



## Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - P.N.R.R.

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ALLOGGIO COMUNALE VIA VAL D'ENZA NORD N. 146 [CUP E24H22000340006]. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 5 'INCLUSIONE E COESIONE', COMPONENTE 2 'INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE', SOTTOCOMPONENTE 1 'SERVIZI SOCIALI, DISABILITÀ E MARGINALITÀ SOCIALE', INVESTIMENTO 1.2- PERCORSI DI AUTONOMIA PER PERSONE CON DISABILITÀ. PROGETTO ESECUTIVO.

### Residenza Sociale

#### Via Val d'Enza Nord 146

Ciano d'Enza, Comune di Canossa (RE)



### Progetto Esecutivo

Oggetto: 2AR-E PROGETTO ARCHITETTONICO - EDILE

CSA - Specifiche tecniche opere edili

PE 2AR-E R 0 001

00 Emissione

GENNAIO 2024

01 Revisione

02 Revisione

Progettista:



Ing. Tiziano Binini  
Ing. Elena Morini  
Arch. Cecilia Morini



PREMESSA .....	4
OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
ORGANIZZAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI E TEMPI DI ESECUZIONE .....	5
ONERI AGGIUNTIVI A CARICO DELL'IMPRESA .....	5
1 NORMATIVE GENERALI DI RIFERIMENTO .....	7
1.1 Legislazione e Norme Tecniche generali di riferimento .....	7
1.2 Normative di riferimento sui materiali .....	11
2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI OPERE EDILI .....	19
2.1 Norme tecniche integrative al Contratto ed al Capitolato Speciale .....	19
2.2 Prescrizioni generali per le opere edili .....	19
2.3 Norme specifiche sul sistema complessivo antincendio .....	20
2.4 Prescrizioni generali relative ai CAM ed al DNSH .....	21
2.4.1 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (C.A.M. 2.5) .....	21
2.4.2 Specifiche tecniche del cantiere .....	30
1.1 Mitigazione degli impatti indotti dal cantiere .....	36
1.2 Gestione rifiuti .....	37
2.5 Responsabilità ed obblighi dell'appaltatore .....	40
2.6 Norme generali sull'esecuzione .....	40
2.7 Accettazione, qualità ed impiego di materiali e componenti .....	41
2.7.1 Marcatura CE .....	42
2.7.2 Sistemi di qualità progettuale .....	42
2.8 Qualità dei materiali e dei componenti in genere .....	43
3 SPECIFICHE TECNICHE LAVORAZIONI, MATERIALI E COMPONENTI EDILIZI .....	74
3.1 Scavi e movimenti terra .....	74
3.1.1 Scavo generale .....	75
3.1.2 Scavi a sezione Obbligata .....	75
3.1.3 Rinterri .....	77
3.2 Demolizioni, rimozioni, disfacimenti, perfori, tracce .....	78
3.2.1 Demolizione di murature e conglomerati .....	79
3.3 Massetti, sottofondi e isolanti .....	79



3.3.1	Sottofondi e massetti con malte tradizionali .....	80
3.3.2	Sottofondi e massetti alleggeriti con argilla espansa .....	81
3.3.3	Sottofondi e massetti alleggeriti con calcestruzzo cellulare .....	81
3.3.4	Trattamenti impermeabilizzanti massetti .....	81
3.3.5	Fibre polimetriche per calcestruzzo .....	82
3.3.6	Massetti con malte premiscelate e/o per formazione di pendenze .....	82
3.3.7	Guaina bituminosa .....	82
3.3.8	Geotessile .....	83
3.4.1	Magrone per sottofondazioni .....	84
3.4.2	Calcestruzzo per Fondazioni .....	84
3.5	Pareti interne .....	85
3.5.1	Pareti in cartongesso .....	85
3.6	Controsoffitti .....	86
3.6.1	Controsoffitti in gesso .....	87
3.6.2	Controsoffitti in pannelli di fibre minerali .....	89
3.6.3	Sistema di controventamento ed aggancio delle strutture .....	89
3.7	Pavimenti .....	90
3.7.1	Zoccolini e sgusce .....	92
3.8	Serramenti interni .....	92
3.8.1	Porte interne in legno .....	92
3.9	COIBENTAZIONI TERMICHE .....	96
3.9.1	Caratteristiche e requisiti essenziali .....	98
3.10	Isolamento Acustico superfici orizzontali .....	98
3.11	Opere da lattoniere .....	98
3.11.1	Gronde, pluviali e lattonerie .....	99
3.11.2	Allacciamenti ai condotti di fognatura .....	99
4	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....	101
4.2	Scavi in genere .....	102
4.3	Rilevati e rinterri .....	103
4.4	Murature in genere .....	103
4.5	Calcestruzzi .....	104



---

4.6	Conglomerato cementizio armato .....	105
4.7	Controsoffitti .....	105
4.10	IMPERMEABILIZZAZIONI .....	106
4.11	OPERE DI ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO.....	106
4.13	Infissi .....	107
4.14	OPERE DA LATTONIERE .....	107
4.8	4.15 OPERE DA FABBRO.....	108
5.	MODALITA' DI PROVE.....	108

## INDICAZIONI GENERALI

### PREMESSA

Il presente elaborato riporta le specifiche tecniche, le norme di misurazione e le caratteristiche dei materiali relativi alle opere edili previste per la realizzazione del progetto. Le descrizioni tecniche e normative riportate integrano e completano le descrizioni delle voci delle opere da realizzare illustrate negli elenchi descrittivi/elenchi prezzi delle voci nella lista delle lavorazioni e forniture e si considerano parte integrante delle stesse.

L'Appaltatore dovrà quindi, nel formulare l'offerta, valutare attentamente anche l'incidenza di tali integrazioni. I capitolati riportano la descrizione delle opere da realizzare organizzate secondo la logica costruttiva, individuando interventi omogenei nell'area delle opere edili. Rimane comunque onere dell'Appaltatore rispettare tutte le normative vigenti, anche rispetto ai CAM ed al principio DNSH, per realizzare l'opera finita a perfetta regola d'arte e nel pieno rispetto delle disposizioni normative. La condotta del cantiere, inoltre, in questo progetto è soggetta alle norme di cui ai CAM ed al DNSH, si rimanda alla specifica relazione per ulteriori obblighi da rispettare nell'esecuzione dell'opera. Il presente capitolato tecnico, come attualmente previsto dal DL 50/2016, è redatto in conformità all'articolo 43 del DPR 207 del 05 Ottobre 20120 e rappresenta la seconda parte del Capitolato Speciale d'Appalto dove sono contenute le norme e le modalità di esecuzione di riferimento per ogni lavorazione prevista, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prova anche in relazione alle caratteristiche dell'intervento.

### OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente progetto esecutivo riguarda gli interventi necessari per ristrutturare un appartamento di proprietà del Comune di Canossa da adibire Residenza Sociale per tre persone dotate di disabilità psichiche da reinserire nella collettività.

Le caratteristiche generali di esso sono riportate di seguito in funzione della categoria di opere previste.

#### OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE ED ISOLAMENTO

Le opere di fondazione, verticalmente ed orizzontalmente sono adeguatamente impermeabilizzate mediante guaine bituminose. Gli isolamenti a pavimento e a parete previsti nell'edificio sono realizzati in polistirene espanso ed in lana minerale.



## **SERRAMENTI ESTERNI, RIVESTIMENTI E SERRAMENTI INTERNI**

Sul perimetro esterno è previsto un cappotto e la sostituzione degli infissi, che saranno in pvc, dotati di tapparelle e zanzariere.

I serramenti interni saranno tamburate in legno con dimensioni e moduli standard.

## **PARETI INTERNE**

Le pareti interne sono realizzate con tramezzi in cartongesso con lastre antiumidità per locali a contatto frequente con vapori. Nell'intercapedine delle pareti è prevista la posa di isolante in lana di roccia.

## **OPERE DI FINITURA**

Tra i pavimenti e rivestimenti sono utilizzate piastrelle in gres porcellanato, soglie in marmo, laminato.

I controsoffitti, come le altre finiture, variano in funzione dei locali e della rispettiva destinazione d'uso; in particolare sono previsti controsoffittature in fibra minerale tradizionali e ad alta prestazione acustica e velette in cartongesso piano.

Le tinteggiature dei locali sono realizzate con idropittura lavabile o tempera per i locali meno pregiati.

## **ORGANIZZAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI E TEMPI DI ESECUZIONE**

La durata dei lavori posti a base di gara è quella fissata dal capitolato speciale d'appalto e dal cronoprogramma allegato.

## **ONERI AGGIUNTIVI A CARICO DELL'IMPRESA**

Oltre a quanto esplicitamente richiamato nel Capitolato Speciale d'Appalto – parte amministrativa, si evidenziano di seguito gli ulteriori oneri aggiuntivi a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore, in merito alle prove di accettazione dei materiali e dei componenti, è tenuto ad effettuare, a proprie spese ed oneri, le verifiche su materiali, componenti ed elementi finiti e quant'altro necessario a stabilire la qualità e l'idoneità dei materiali e dei componenti impiegati, per i quali i Capitolati speciali – parte tecnica (edile, meccanico, elettrico, strutturale) prevedano prestazioni e caratteristiche misurabili attraverso prove e controlli, secondo le indicazioni delle specifiche normative di settore (norme UNI, direttive, verifiche richieste dalla Direzione Lavori, etc.).





I risultati ottenuti dalle prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori ed all'organo di collaudo per la loro validazione.

L'accettazione di materiali, di apparecchiature e di impianti da parte della Direzione Lavori avverrà solo a seguito della consegna e verifica di tutta la documentazione obbligatoria (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, gli schemi "come costruito" dei quadri elettrici, libretto d'impianto per gli ascensori, certificazioni antincendio, certificazioni di prova sull'isolamento acustico, etc.) o necessaria per valutarne la rispondenza alle prescrizioni di capitolato e di legge (ad esempio le certificazioni di prova delle prestazioni degli infissi interni ed esterni, i registri delle verifiche iniziali degli impianti elettrici, i report delle misure ed i certificati di collaudo del cablaggio strutturato, etc.). In assenza di tali documentazioni i materiali e le apparecchiature installati e gli impianti ed opere realizzati non potranno essere accettati definitivamente e pertanto non potranno essere contabilizzati.

In merito alle prove di verifica delle opere compiute e del collaudo, si intendono a carico dell'Appaltatore tutte le verifiche sulla regolare esecuzione delle opere compiute (prove di carico su solai, etc, prove di continuità strutturale, prove di portanza sui piazzali, prove di tenuta degli impianti, etc.)

In merito alla documentazione per l'ottenimento dell'agibilità edilizia delle opere, L'Appaltatore dovrà provvedere, sotto la sua diretta responsabilità, alla raccolta dell'intera documentazione necessaria alla presentazione agli Enti preposti delle pratiche finalizzate all'ottenimento dell'agibilità e conformità edilizia delle opere eseguite, anche attraverso l'impiego a suo carico di professionisti abilitati ai sensi di legge.

E' inoltre onere dell'Appaltatore procedere alla progettazione, al calcolo (a firma di tecnico professionista abilitato) di tutte le opere di tipo provvisoria che occorrono per la realizzazione dell'opera. Tutta la documentazione relativa alle opere provvisorie deve essere sottoposta a specifica approvazione del Direttore dei Lavori prima di essere posta in opera. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore tutte le progettazioni costruttive e le verifiche dei profili e degli spessori, nonché l'eventuale adeguamento ed adattamento delle opere quali porte, serramenti, grigliati, opere in ferro e metalliche, linee vita in copertura, etc.



## 1 NORMATIVE GENERALI DI RIFERIMENTO

### 1.1 LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE GENERALI DI RIFERIMENTO

Le normative riportate sono da intendersi come le principali individuate; resta inteso che per ogni materiale e/o lavorazione avente riferimento a normative tecniche specifiche, non riportate nella seguente lista, queste devono comunque intendersi applicate in quanto cogenti.

Si intendono inoltre applicabili tutte le ultime versioni emanate dell'intero corpo normativo.

#### Antincendio

- Circolare n. 91 del 14/09/61 – Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile (per le parti ancora applicabili ai sensi dell'art. 5 DM 16.02.2007);
- D.M. 16/02/82 – Determinazione delle attività soggette a controllo di prevenzione incendi
- D.M. 30/11/83 – Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- D.M. 26/06/84 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.
- D.M. n. 246 16/5/87 – Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione.
- D.P.R. 12/01/98 n.37 – Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.
- D.M. 10/03/98 – Criteri generali di sicurezza antincendi e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 04/05/98 – Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi VV.F.
- D.M. 18/09/02 - Approvazione della Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- Decreto 21/06/04 - Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura.
- D.M. 10/03/05 – Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio.
- Decreto 15/03/2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche.



- D.M. 15/09/05 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- D.M. 16/02/07 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- D.M. 09/03/07 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- D.P.R. 151 del 01 agosto 2011 - “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi .....”
- D.M.I. 07 agosto 2012 – Disposizioni relative alla modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi ....”

#### **Normative per il calcolo ed i materiali strutturali**

- Legge n. 1086 del 5.11.1971. “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica”.
- Legge n. 64 del 2.01.1974. “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- D.M. 3.03.1975. “Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”.
- D.M. 3.03.1975. “Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”.
- O.P.C.M. n. 3274 23.03.2003. “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”
- O.P.C.M. n. 3316. “Modifiche ed integrazioni all’ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003”
- D.M. 14.09.2005 “Norme tecniche per le Costruzioni” – NTC 05
- UNI EN 1992-1-1:2005 “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”
- UNI EN 206-1:2006 “Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- D.M. 17.01.2018 “Norme tecniche per le Costruzioni” – NTC 18 e s.m.i.
- UNI EN 13670-1 Esecuzione di strutture di calcestruzzo – Requisiti comuni per prescrivere la messa in opera e la stagionatura. Tramite le norme UNI EN 1992-1-1.(cap.4), UNI EN 206 (cap.6) e UNI 11104 (la norma di recepimento in Italia della EN 206) è possibile definire le caratteristiche minime dei materiali e dei copriferrì, parametri essenziali per procedere al dimensionamento degli elementi strutturali attraverso la modellazione agli elementi finiti. Infine, nella redazione dei documenti di progetto è fondamentale fare riferimento alla manutenzione ordinaria prevista e alle

regole per una corretta messa in opera (tolleranze di esecuzione, stagionatura e vibrazione del calcestruzzo) utilizzando la norma UNI EN 13670-1. Si ricorda che, alla data di pubblicazione del presente documento, non esiste ancora la norma EN 13670-1, essendo la norma EN13670-1 ancora in corso di approvazione da parte del CEN /TC 104

- UNI EN 459-3 - Calci da costruzione - Parte 3: Valutazione della conformità;
- UNI EN 480-1 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 1: Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
- UNI EN 12350-8 - Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 8: Calcestruzzo autocompattante - Prova di spandimento e del tempo di spandimento
- UNI EN 12390-6 - Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini
- UNI EN 459-2 - Calci da costruzione - Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 998-2 - Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura
- La norma specifica i requisiti per le malte da muratura prodotte in fabbrica (riempimento, collegamento e allettamento) per l'utilizzo in pareti, colonne e partizioni di muratura (per esempio murature esterne e interne, strutture di muratura portante e non portante per l'edilizia e l'ingegneria civile).

#### **Barriere architettoniche**

- Legge 9 gennaio 1989 n. 13. Legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- D.M. 14/06/89 n. 236 Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la bistabilità degli edifici e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

#### **Sicurezza ed igiene**

- Legge 03/08/07 n. 123
- Decreto Legislativo 09/04/08 n. 81 – Attuazione dell'art.1 della Legge 3 agosto 2007, n.12, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Presidente Repubblica n.303 19/03/56 art.64 – Norme generali per L'igiene del lavoro.
- D.Lgs n. 493 del 14/08/96 – Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- D.P.R. 222/03 del 03/07/2003 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109.

## Acustica

- L. 447 26/10/95 – Legge Quadro sull'inquinamento acustico.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 – Determinazione dei valori limite delle emissioni sonore.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05/12/97 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.P.R. n. 459/1998 -Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
- D.M. Ambiente 29.11.2000 - Piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- D.P.R. 30-03-2004, n. 142 - Inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare
- D.M. Ambiente 01-04-2004 - Utilizzo di sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale
- ISPESL – Manuale di buona pratica – Metodologie ed interventi tecnici per la risoluzione del rumore negli ambienti di lavoro.

## Risparmio energetico

- D.A.L. 156/08 Emilia Romagna - Atto di Indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione degli edifici e s.m.i. (Delibera di Giunta Regionale n. 1390/2009 - Modifica agli allegati tecnici della 14 Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 156/2008 e Delibera della Giunta Regionale n. 1362/2010 " Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di Assemblea Legislativa n. 156/2008)
- D.Lgs 192 del 19/08/05 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto legislativo 311/2006 - Disposizioni correttive e integrative al D.lgs. 192/05
- D.M. 19 febbraio 2007 - Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente
- Testi delle Finanziarie in merito alle detrazioni di imposta per lavori sugli edifici per il risparmio energetico

## C.A.M. – Criteri ambientali minimi

- Decreto del Ministero della transizione ecologica del 23 giugno 2022 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”;
- Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 – “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.

## 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO SUI MATERIALI

Le normative riportate sono da intendersi come le principali individuate; resta inteso che per ogni materiale e/o lavorazione avente riferimento a normative tecniche specifiche, non riportate nella seguente lista, queste devono comunque intendersi applicate in quanto cogenti.

- D.P.R. n. 246 21/04/93 – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione.
- D.M. 15/05/06 Ministero delle Attività Produttive - Elenco riepilogativo di norme armonizzate concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE, relativa ai prodotti da costruzione
- Comunicazione del 8.06.06 della Commissione nell'ambito dell'applicazione della direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione (2006/C 134/01).
- D.M. 05/03/2007 Ministero delle Infrastrutture - Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità.
- CIRCOLARE 5 agosto 2004 Ministero Attività Produttive - Norme armonizzate in applicazione della direttiva 89/106/CE sui materiali da costruzione.

### Cemento, malte, calci:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 196:2004/2006	Metodi di prova dei cementi	
UNI EN 197:2005/2006	Composizione, specificazione e criteri di conformità per cementi	1/2/2006
UNI EN 413:2004	Composizione, specificazione e criteri di conformità per cementi da muratura	1/12/2005
UNI EN 459:2002	Definizioni, specifiche e criteri di conformità per calci da costruzione	1/8/2003
UNI EN 998:2004	Specifiche per malte per muratura	1/2/2005
UNI CEN/TR 15125:2006	Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce	

### Acqua:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 1008	Acqua per calcestruzzo.	

### Aggregati:



Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 8520	Aggregati per confezione di calcestruzzi (Definizioni, classificazioni, caratteristiche, limiti di accettazione e determinazioni varie).	

**Additivi per impasti cementizi:**

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 7101	Definizione e classificazione.	
UNI 7102	Additivi fluidificanti. Idoneità e relativi metodi di controllo.	
UNI 7106	Additivi fluidificanti-aeranti. Idoneità e relativi metodi di controllo.	
UNI 7108	Additivi fluidificanti-acceleranti. Idoneità e relativi metodi di controllo.	
UNI 7109	Additivi antigelo. Idoneità e relativi metodi di controllo.	
UNI 7120	Determinazione dei tempi di inizio e fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo.	



**Calcestruzzi – prove allo stato fresco:**

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 8146	Idoneità e relativi metodi di controllo.	
UNI 6126	Prelevamento di campioni in cantiere.	
UNI 9417	Classificazione della consistenza.	
UNI 6128	Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali;	
UNI 6127	Preparazione e stagionatura dei provini in calcestruzzo.	
UNI 6393	Controllo della composizione del calcestruzzo fresco.	
UNI 9418	Determinazione della consistenza - Prova di abbassamento al cono (slump test).	
UNI 6394	Determinazione della massa volumica.	
UNI 7122	Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.	
UNI 7123	Determinazione dei tempi d'inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.	
UNI 6555	Determinazione del ritiro idraulico su calcestruzzi confezionati con inerti della dimensione massima fino a 30 mm.	
UNI 9416	Criteri generali di campionamento.	

**Calcestruzzi – prove allo stato indurito:**



Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 6127	Preparazione e stagionatura dei provini in calcestruzzo.	
UNI 6130	Parte prima: forma e dimensione dei provini. Parte seconda: casseforme per il confezionamento dei provini.	
UNI 6131	Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito.	
UNI 6394	Determinazione della massa volumica.	
UNI 6505	Determinazione del contenuto di cemento (metodo Florentin).	
UNI 6132	Prove di resistenza alla compressione.	
UNI 6135	Prove di resistenza alla trazione.	
UNI 6133	Prove di resistenza alla flessione.	
UNI 6134	Prove di resistenza alla compressione su monconi di provini rotti per flessione.	
UNI 6556	Determinazione del modulo elastico secante a compressione.	
UNI 6686	Requisiti per macchine per prove di compressione su materiali da costruzione.	
CNR-UNI 10020	Prove di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.	
UNI 6555	Determinazione del ritiro idraulico su calcestruzzi confezionati con inerti della dimensione massima sino a 30 mm.	
UNI 7087	Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo.	
UNI 9189	Determinazione dell'indice sclerometrico.	
UNI 9502	Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato normale e precompresso.	
UNI 9536	Calcestruzzo indurito – Determinazione della forza di estrazione con inserti pre-inglobati nel getto.	
UNI 10157	Determinazione della forza di estrazione mediante inserti post-inseriti a estrazione geometrica forzata.	

### Corrosione e protezione dell'armatura:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 9535	Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo – Determinazione del potenziale dei ferri di armatura.	
UNI 9747	Corrosione delle armature del calcestruzzo in condizioni di aggressione – Metodi di intervento e prevenzione.	
UNI 9944	Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo – Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloro nel calcestruzzo.	
UNI 10322	Corrosione delle armature del calcestruzzo – Metodo per la determinazione del grado di protezione del calcestruzzo nei confronti dell'armatura.	

### Durabilità:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 8981	Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo - definizioni, azioni aggressive ed istruzioni per migliorare la resistenza sotto specifiche condizioni;	

### Malte e calcestruzzi speciali:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 8993	Definizione e classificazione.	
UNI 8994	Controllo di idoneità.	
UNI 8995	Determinazione della massa volumica per malta fresca.	
UNI 8996	Determinazione dell' espansione libera in fase plastica.	
UNI 8997	Determinazione della consistenza mediante canaletta su malte superfluide.	
UNI 8998	Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata	

### Materiali ausiliari:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 8886	Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Parte prima: definizione e classificazione. Parte seconda: prova dell' effetto disarmante alla temperatura di 20° e 80° su superficie di acciaio o di legno trattato.	

### Pareti verticali:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 7959:1988	Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi dei requisiti	

### Laterizi:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 771:2005	Specifiche per elementi per murature	1/4/2006
UNI EN 772-11:2006	Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 11: Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuta alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio	
UNI 11128:2004	Prodotti da costruzione di laterizio - Tavelloni, tavelle e tavelline - Terminologia, requisiti e metodi di prova	
UNI EN 845:2004	Elementi complementari per muratura	1/2/2005(*)

(\*)tranne per gli architravi che hanno marcatura CE obbligatoria da 1/4/2006



### Prodotti a base di gesso:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 520:2005	Lastre di gesso	1/3/2007
UNI 10718:1999	Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova	
UNI EN 12859:2002	Blocchi di gesso	1/4/2003
UNI EN 13950:2006	Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici	1/9/2007
UNI EN 14195:2005	Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso	1/1/2007
UNI CEN/TR 15124:2006	Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni diintonaci interni a base di gesso	

### Impermeabilizzazioni ed isolamenti:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 13707:2005	Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture	1/9/2006
UNI EN 13859:2005	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - sottostrati	1/9/2006
UNI EN 13969:2005	Membrane bituminose destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo	1/9/2006
UNI EN 13162:2003	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica	13/5/2003
UNI EN 13613:2003	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica	13/5/2003
UNI EN 13165:2006	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica	1/6/2006

### Serramenti esterni:

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI 11173:2005	Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico	
UNI 8204	Edilizia – serramenti esterni – classificazione in base alle prestazioni acustiche	
UNI EN 1026	Finestre e porte – permeabilità all'aria – metodo di prova	
UNI EN 1027	Finestre e porte – tenuta all'acqua – metodo di prova	
UNI EN 12207:2000	Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione	
UNI EN 12208:2000	Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione	
UNI EN 12210:2000	Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione	
UNI EN 12211:2001	Finestre e porte - Resistenza al carico del vento –Metodo di prova	
UNI EN 1125:2002	Accessori per serramenti - Dispositivi antipanico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale	1/4/2003
UNI EN 13659:2004	Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza	1/4/2006
UNI EN ISO 10077:2007	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti	
UNI EN 12216:2005	Chiusure oscuranti, tende interne ed esterne - Terminologia, glossario e definizioni	
UNI EN 14024:2005	Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione	
UNI EN 14351:2006	Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali.	
UNI EN 1873:2006	Accessori prefabbricati per coperture - Cupole monolitiche di materiale plastico - Specifica di prodotto e metodi di prova	1/10/2009

#### Materiali per pavimenti e rivestimenti :

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 14411:2004	Piastrelle in ceramica	1/12/2005
UNI EN 14041:2004	Pavimenti resistenti, tessili e laminati	1/1/2007
UNI 11515	Rivestimenti resistenti e laminati per pavimentazioni	1/1/2007
UNI EN 13813:2004	Massetti e materiali per massetti	1/8/2005
UNI EN 12057-12058:2005	Prodotti in pietra per pavimentazioni	1/9/2006
UNI EN 1338:2004	Blocchi in cls per pavimentazione	1/3/2005
UNUNI EN 1340	Cordoli di calcestruzzo Requisiti e metodi di prova	



## Vetri :

Norma UNI	Descrizione	Inizio marcatura CE obbligatoria
UNI EN 1279-5:2005	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 5: Valutazione della conformità	1/3/2007
UNI EN 14449:2005	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto	1/3/2007
UNI 7697:2007	Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie	
UNI 7143:1972	Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve	
UNI 7144:1979	Vetri piani. Isolamento termico	
UNI 10345:1993	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo	
UNI 10593-1:1996	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Generalità e tolleranze dimensionali	
UNI 10593-2:1996	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapore d'acqua e requisiti.	
UNI 10593-3:1996	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas.	
UNI 10593-4:1996	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Metodi di prova per la determinazione delle proprietà fisiche della sigillatura dei bordi.	
UNI EN ISO 12543-1/2/3/4/5/6:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza	
UNI EN 12600, UNI EN 356, UNI EN 1063	Classificazione dei vetri in funzione della loro resistenza	



## 2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI OPERE EDILI

### 2.1 NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nella relazione tecnica e nelle descrittive opere, nonché in tutti gli elaborati progettuali. In caso vi fosse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo il giudizio della Direzione dei Lavori.

In particolare in caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva e la soluzione più conveniente per l'Amministrazione, a giudizio della Direzione Lavori. In caso di non corrispondenza tra gli elaborati grafici, per la parte edile prevarranno quelli architettonici su quelli impiantistici; anche laddove si manifestino lievi differenze nella rappresentazione grafica, le reti impiantistiche e i terminali dovranno adeguarsi alle indicazioni contenute negli elaborati architettonici. In caso di differenze tra le parti descritte nel presente Capitolato ed i disegni architettonici che avranno prevalenza sugli impianti, od i particolari costruttivi, si intende che prevarrà questo capitolato.

Vengono di seguito prese in considerazione le lavorazioni edili previste negli elaborati progettuali. Tutto quanto descritto nel presente Capitolato va inoltre integrato con quanto previsto negli elaborati grafici allegati, nella descrizione delle voci di contratto riportata nell'elenco Prezzi Unitari ed in tutta la documentazione componente il Progetto Esecutivo.

Ogni eventuale proposta di variazione rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato e negli altri documenti facenti parte dell'Appalto dovrà essere esplicitamente accettata dalla Stazione Appaltante e comunque dalla Direzione dei Lavori.

### 2.2 PRESCRIZIONI GENERALI PER LE OPERE EDILI

La forma, le dimensioni e le caratteristiche dei lavori e delle opere da eseguire risultano dai disegni, dalle norme del presente capitolato ed in generale da tutti gli elaborati allegati al Contratto.

Nelle zone interessate dagli interventi dovranno essere posti in opera tutti quegli accorgimenti, previsti dal Piano della Sicurezza e dalla normativa vigente in materia, atti a garantire la fruibilità in sicurezza delle aree che resteranno in funzione per tutta la durata dei lavori. Comunque le Imprese dovranno ottemperare a quanto disposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.





Si richiama inoltre l'assoluta necessità di contenere le polveri e i rumori all'interno delle soglie di legge come prescritto dalle norme CAM in vigore per il cantiere e dal principio DNSH. Le Imprese dovranno comunque ottemperare a quanto disposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Si richiama anche la necessità di contenere, con i mezzi più idonei, anche le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni.

Per quanto riguarda le eventuali opere di demolizione previste, dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore, o per mancanza di cautele, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese, al ripristino delle stesse, fermo restando ogni responsabilità per eventuali danni. A carico dell'Appaltatore sono anche tutti gli oneri per il trasporto a qualsiasi distanza dal luogo dei lavori alle discariche autorizzate dei materiali risultanti da sfridi, demolizioni, rimozioni, ecc. e di tutte le pratiche e le attività inerenti alle eventuali rimozioni di materiali classificati come tossici o nocivi, secondo la normativa vigente, tale onere è compreso in ogni voce dell'elenco di capitolato.

### 2.3 NORME SPECIFICHE SUL SISTEMA COMPLESSIVO ANTINCENDIO

Oltre a quanto previsto dalle vigenti normative, da quanto elaborato nel progetto e dalle prescrizioni che si rendessero necessarie durante l'esecuzione dei lavori per sopravvenute esigenze di adeguamento normativo si specifica che:

- L'Appaltatore dovrà provvedere, sotto la sua diretta responsabilità, che ogni materiale fornito e posato sia certificato dal fornitore e dall'installatore, per la classe e le caratteristiche relative al comportamento al fuoco e fornire certificazioni sulle resistenza al fuoco, di corretta posa dei prodotti, di corrispondenza in opera secondo le procedure previste dalla vigente normativa e disposte dal locale Comando VV.F. anche attraverso l'impiego a suo carico di professionisti abilitati ai sensi della ex legge 818/84.
- La documentazione relativa alla resistenza/reazione al fuoco con le relative certificazioni di prova od omologazioni e di conformità nonché della eventuale marcatura CE (se obbligatoria) dovrà essere consegnata alla D.L. contestualmente alle campionature dei materiali per la relativa approvazione; la mancata consegna non consentirà alla DL l'approvazione del materiale e pertanto eventuali ritardi nelle lavorazioni saranno da imputarsi all'impresa;
- La documentazione relativa alla corretta posa ed alla corrispondenza in opera dovrà essere consegnata per ogni lavorazione immediatamente dopo il completamento della posa in opera e sarà ritenuta indispensabile per inserire la relativa lavorazione nella contabilità dei lavori eseguiti.
- Ogni opera di finitura e passivazione antincendio non graficizzata che si rendesse necessario eseguire, per la compatibilità dell'intero sistema agli elaborati, è a carico dell'Appaltatore e compresa e compensata nella voce di assistenze.

## 2.4 PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE AI CAM ED AL DNSH

Per un maggiore dettaglio del raffronto su come i criteri ambientali minimi (CAM) ed il principio DNSH influiscono sul progetto, si rimanda alla specifica relazione allegata al progetto.

L'appaltatore, come previsto dalle norme, deve rispettare gli obiettivi previsti dal DNSH ed è tenuto all'osservanza dei CAM sia per i materiali impiegati che per la conduzione del cantiere.

La normativa di riferimento per i CAM, alla data di redazione del progetto, di interesse per l'opera in corso di realizzazione o per le manutenzioni successive, è comunque il D.M. del 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", di cui, di seguito, si riportano le specifiche tecniche da rispettare. I criteri CAM, in base a quanto previsto dall'art. 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Nella sola ipotesi di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, nella documentazione di gara, con riferimento all'offerta tecnica, la stazione appaltante richiede agli operatori economici di illustrare:

- il piano di lavoro attraverso il quale intende integrare i criteri nel progetto;
- le metodologie che utilizzerà per l'integrazione dei criteri di tipo naturalistico-ambientale.

Nel presente capitolo si riportano le prescrizioni generali richieste dai CAM in funzione degli specifici componenti e materiali, nonché del cantiere rimandando comunque alla Relazione sui CAM e sul rispetto del principio DNSH allegata al presente progetto per una maggiore articolazione della tematica ambientale.

### 2.4.1 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (C.A.M. 2.5)

L'Appaltatore, in fase di approvvigionamento, dovrà accertarsi della rispondenza dei materiali ai CAM tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. L'Appaltatore dovrà fornire i mezzi di prova della conformità al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

Si ricorda che la dimostrazione dei requisiti CAM può essere espressa tramite le seguenti opzioni producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e scadenza:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
- certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
- marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
- per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
- una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
- una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 “Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti”, qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi. Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

### **Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)**

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a) pitture e vernici per interni;
- b) pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c) adesivi e sigillanti;
- d) rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e) pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f) controsoffitti;
- g) schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le pareti;
- 0,4  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per pavimenti o soffitto;
- 0,05  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,07  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le finestre;
- 0,007  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni. Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a  $20\pm 10^\circ\text{C}$ , come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)



- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia).

### **Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati**

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### **Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso**

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### **Acciaio**

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;



- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### **Laterizi**

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### **Prodotti legnosi**

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

L'Appaltatore, per tali opere, deve dimostrare il requisito mediante la presentazione di certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

- a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);
- b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.





Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

### **Isolanti termici ed acustici**

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti. Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:
- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di  $\lambda$  dichiarati  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere <sup>7</sup>	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

L'appaltatore, nel caso di utilizzo di tali materiali, deve fornire:

- per i punti da "c" a "g", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- per il punto "h", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità;

-per il punto “i”, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

### **Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti**

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

### **Murature in pietrame e miste**

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

### **Pavimenti – Pavimentazioni dure**

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

In fase di consegna del materiale l'Appaltatore dovrà fornire uno dei seguenti metodi di verifica:

- il Marchio Ecolabel UE;



- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

### **Pavimenti – Pavimentazioni resilienti**

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

### **Serramenti ed oscuranti in PVC**

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### **Tubazioni in PVC e Polipropilene**

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La

percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

### **Pitture e vernici**

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

### **2.4.2 Specifiche tecniche del cantiere**

I criteri ambientali relativi al cantiere sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art. 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50. Essi riguardano criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere.

### **Prestazioni ambientali del cantiere**

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:



- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);



- i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

### **Demolizione selettiva, recupero e riciclo**

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.



A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) “Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti” del 2016; UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in

un'ottica di economia circolare”.

Tale stima include le seguenti:

- a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili. In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati

nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero

### **Conservazione dello strato superficiale del terreno**

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento<sup>9</sup> del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde. Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

### **Rinterri e riempimenti**

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104. Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" - indicazioni alla stazione appaltante.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

## Demolizioni

Vista la tipologia costruttiva prevalente, si prevede una demolizione prettamente meccanica operata mediante pinze disagregatrici oleodinamiche montate su macchine operatrici cingolate (escavatori) attrezzate per demolizioni di grandi strutture con sistemi antiribaltamento, sistemi di protezione passiva tipo ROPS, FOPS ecc.

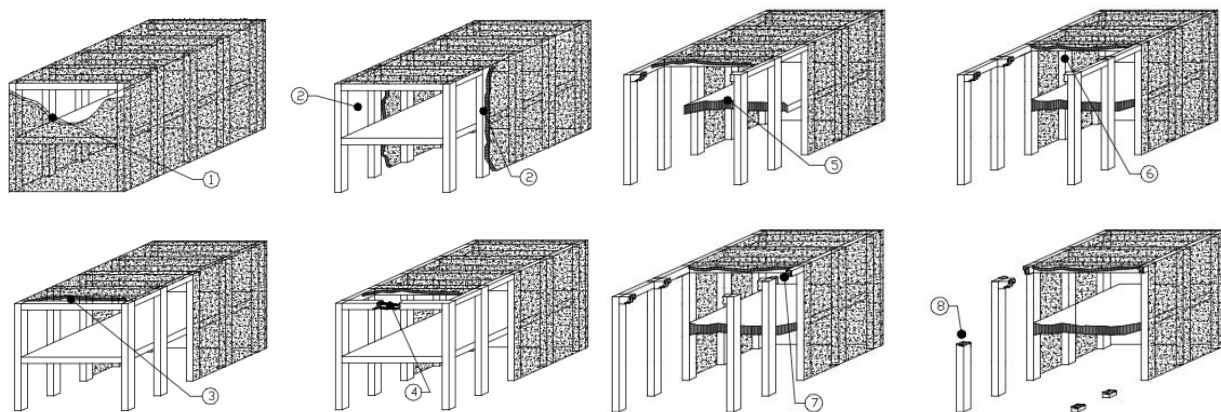
I fabbricati oggetto di demolizione sono realizzati con una struttura mista in muratura e cemento-armato con strutture portanti verticali realizzate in cemento armato e strutture orizzontali in latero-cemento o ferro; riferendosi al piano stradale, i fabbricati si sviluppano su più livelli, come da elaborati grafici allegati.

Nelle valutazioni di seguito esplicitate si è tenuto conto delle particolari condizioni presenti nel cantiere dovute al posizionamento del sito in vicinanza di recettori sensibili.

Le fasi preliminari, quali la verifica della stabilità delle strutture durante le fasi transitorie di demolizione e l'accertamento puntuale dello stato di fatto dei manufatti, rivestono un ruolo fondamentale nell'intero intervento e sono propedeutiche alle successive attività.

Preventivamente quindi alle attività di demolizione saranno effettuate tutte le attività preliminari necessarie ad operare in sicurezza ed in modo meno impattante possibile per l'ambiente circostante non ultima una continua attività di comunicazione e informazione al vicinato ed approntando le necessarie opere provvisorie e le recinzioni di cantiere con relativi accessi.

La demolizione si svolgerà secondo la sequenza riportata nella figura seguente e nel rispetto della suddivisione in fasi rappresentate nel programma lavori e procederà in modo uniforme dall'alto verso il basso avendo cura di non sovraccaricare i piani ed evitando crolli ingenti e incontrollati.



- sequenza tipica -



La macchina dovrà permettere l'installazione di utensili sul distale del braccio articolato, tra cui pinze oleodinamiche disgregatrici, cesoie per metalli, benne, benne mordenti, benne caricatori, polipi, ecc.

## 1.1 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI INDOTTI DAL CANTIERE

### Polvere e qualità dell'aria

Al fine di mitigare l'emissione di polvere durante le fasi di demolizione dovrà essere utilizzato un sistema di abbattimento mediante generazione di acqua nebulizzata diretta in prossimità del punto in cui si sviluppa la polvere.

Questo sistema di abbattimento polvere si basa sulla riproduzione di quello che avviene già in natura. La macchina produce, attraverso degli ugelli delle piccole gocce che collidendo con le particelle di polvere le inglobano e le fanno precipitare al suolo.

Si procederà quindi mediante sistemi di nebulizzazione localizzata sia in prossimità delle aree d'intervento, che nelle postazioni di scambio o carico delle macerie prodotte.

- sistema di bagnatura diffusa delle macerie -
- sistema di umidificazione localizzato sulla pinza disgregatrice -

### Impatto acustico

Per la mitigazione dell'impatto acustico trasmesso al di fuori del cantiere, dovranno essere messi in opera sistemi attivi atti ad eliminare l'emissione del rumore alla fonte e altri sistemi definiti passivi che possano contribuire all'attenuazione entro limiti accettabili nel caso in cui fosse inevitabile produrre rumore.

L'Impresa dovrà quindi procedere preliminarmente all'inizio dei lavori, a propria cura e onere, alla redazione di una Relazione tecnica inerente la previsione di impatto acustico per attività di cantiere a carattere temporaneo a firma di Tecnico competente in acustica; da questo studio dovrà emergere l'eventuale necessità di prevedere l'adozione di una serie di misure preventive, utilizzando tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto verso l'esterno del cantiere, fra i quali a titolo d'esempio:

- esclusivo utilizzo di macchine conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- formazione ed informazione del personale;
- minimizzazione del tempo dedicato alle lavorazioni più rumorose e loro concentrazione nei periodi centrali della giornata, lontano dalle ore dei pasti o del riposo. L'esecuzione di lavorazioni particolarmente disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, etc.) e l'impiego di macchinari estremamente rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, seghe circolari, etc.) dovranno svolgersi, di norma, dalle ore 08:00 alle ore 13:00 e



dalle ore 15:00 alle ore 19.00. Tutte le attività del cantiere edile dovranno comunque essere effettuate solo nei giorni feriali, non prima delle ore 07:00 e non oltre le ore 20:00;

- preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere sui tempi e modi di esercizio, nonché sulle date di inizio e fine dei lavori.

### Vibrazioni

Per il contenimento delle vibrazioni trasmesse, ai fabbricati circostanti il cantiere, si dovrà privilegiare l'utilizzo di sistemi di demolizione a rotazione o a funzionamento oleodinamico (cesoie e pinze disagregatrici) rispetto a sistemi a percussione (martelli demolitori).

Dovranno inoltre essere predisposti dei "letti di caduta", mediante formazione di cumuli di materiale lapideo sfuso di granulometria media; questi "cuscinetti" avranno la funzione di attutire gli urti delle macerie provenienti dalla disagregazione delle strutture più alte; un ulteriore "letto" dovrà poi essere realizzato anche in corrispondenza delle piazzole di stazionamento delle macchine operatrici più grandi e pesanti.

### Impatto sulla viabilità

Nel punto di immissione dei mezzi di trasporto nella viabilità esterna, il traffico dovrà essere organizzato e diretto da personale appositamente dedicato, in modo da facilitare l'immissione dei mezzi nella viabilità, limitando così disagi e/o rallentamenti nei flussi esterni.

L'accesso al cantiere sarà evidenziato a congrua distanza da apposita segnaletica.

Stante la tipologia di lavorazioni da eseguire, si prevede l'impiego intensivo di automezzi per il trasporto da/per il cantiere di materiali di diversa tipologia; attrezzature, detriti derivanti da opere di demolizione, rifiuti misti da costruzione e demolizione derivanti dall'attività di strip-out, materiali da costruzione, carpenterie metalliche, calcestruzzi, ecc. Dovranno essere quindi individuate delle fasce orarie adeguate (da concordare con la Direzione Lavori) all'interno delle quali concentrare i trasporti e le eventuali movimentazioni pesanti interne.

Se necessario, tutte le manovre dovranno essere coordinate da uno o più movieri che avranno anche il compito di scortare gli automezzi nell'ultimo tratto di viabilità.

## **1.2 GESTIONE RIFIUTI**

Tutti i rifiuti generati dalla demolizione delle strutture dovranno essere gestiti secondo la normativa vigente e avviati, a impianti di trattamento/recupero autorizzati ai sensi del D.lgs. 152/06.

Sarà onere dell'Impresa gestire la documentazione prevista per legge tra cui: Piano degli smaltimenti, Formulare d'Identificazione Rifiuto, Registro di Carico/Scarico, ecc. Il produttore dei rifiuti viene individuato nell'Impresa esecutrice delle opere (così come indicato nella documentazione contrattuale). Gli oneri di campionamento e caratterizzazione chimico/fisica, la raccolta, il trasporto e il conferimento agli Impianti



autorizzati, di qualsiasi tipologia di rifiuti rinvenuti durante l'esecuzione delle opere ancorché non individuati nel computo metrico, saranno comunque a carico dell'Impresa esecutrice delle opere. Prima di dare corso ai conferimenti, l'Impresa dovrà fornire alla Committenza le Autorizzazioni degli Impianti di smaltimento rifiuti, degli eventuali Intermediari e dei trasportatori utilizzati per l'esecuzione del servizio.

Le attività di demolizione e rimozioni dovranno essere eseguite in maniera selettiva prevedendo la rimozione di tutti gli elementi smontabili e la cernita e separazione dei materiali non asportabili prima della demolizione. Anche lo scavo dei terreni dovrà avvenire in maniera selettiva, separando le varie tipologie di materiali incontrati.

I rifiuti dovranno essere raccolti e suddivisi per tipologie omogenee; le aree di stoccaggio provvisorio (in attesa di formare un carico completo) dovranno essere individuate presso il cantiere utilizzando superfici pavimentate, delimitate con barriere verticali, il tutto atto a evitare l'inquinamento del sottosuolo; una volta accumulati se necessario i rifiuti dovranno essere coperti con teli impermeabili in attesa di essere trasferiti agli impianti di smaltimento.

Il deposito temporaneo dei rifiuti, dovrà essere gestito secondo le indicazioni riportate nell'articolo 183, comma 1, lett. m) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. terminate le opere di demolizione e ultimate le attività di smaltimento delle macerie, si procederà:

- alla pulizia completa dell'area,
- alla rimozione del cantiere e di tutti gli allestimenti provvisori, ad eccezione della recinzione e delle utenze di cantiere.

Al termine di queste fasi conclusive si provvederà al posizionamento di parapetti e altri apprestamenti necessari per lasciare il cantiere in sicurezza; eventuali vani o pareti che dovranno rimanere in essere verranno verificati ed eventualmente messi/e in sicurezza mediante puntelli e lamiere carrabili. L'ultima fase consisterà nello smontaggio e disallestimento delle macchine operatrici; tutte le operazioni verranno eseguite dall'interno del cantiere. Le fasi di cantiere appena descritte tengono conto di tutto quanto previsto per il completo sgombero dell'area.

#### Indicazione sul trattamento delle tipologie di materiali

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere gestiti, a carico dell'Appaltatore, conformità a quanto indicato dal Piano di gestione del rifiuto da costruzione e demolizione, di cui al Criterio 2.5.3 - Prestazioni ambientali, di cui al DM 11/10/2017.

Preliminarmente alla demolizione viene previsto lo strip out della struttura mediante la rimozione di serramenti interni/esterni, controsoffitti, tubazioni impiantistiche, pavimenti in linoleum, guaine impermeabilizzanti, materiali isolanti, ecc.



Tutti i materiali dovranno essere smaltiti mediante l'attribuzione dell'adeguato codice CER.

Sulla base delle previsioni di progetto sono state definite le seguenti tipologie di materiali:

**- Vetro**

Lo strip out prevede la rimozione del vetro presente nei vari infissi. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Legno/porte in legno**

Lo strip out prevede la rimozione degli infissi in legno interni/esterni, dei cassonetti copritapparelle, dei rivestimenti in perlinato, ecc. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Plastica**

Lo strip out prevede la rimozione degli infissi in plastica, delle tapparelle in pvc, delle tubazioni impiantistiche a vista, ecc. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Guaine e miscele bituminose e prodotti contenenti catrame**

Lo strip out prevede la rimozione delle guaine impermeabili di copertura e di fondazione ove presenti, ecc. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Materiali isolanti**

Lo strip out prevede la rimozione degli isolanti in genere, quali controsoffitti o contropareti in eraclit, pannelli di polistirene, lana di roccia o di vetro, ecc. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Materiali da costruzione a base di gesso**

Lo strip out prevede la rimozione dei controsoffitti o pareti divisorie in cartongesso, ecc. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Metalli e leghe**

Lo strip out prevede la rimozione degli infissi in alluminio, frangisole, dei termosifoni in ghisa, tubazioni di impianti in acciaio o ferro, scale di sicurezza in acciaio. Inoltre durante la demolizione degli edifici verranno separati i profilati metallici ed i ferri di armatura interni agli elementi in c.a. Per tale materiale è previsto il trasporto a centro di recupero.

**- Asfalto**

Al termine della demolizione dell'edificio, le operazioni preliminari di escavazione prevedono la demolizione del manto stradale che avverrà mediante fresatura o scarifica (rimozione in lastre) dell'asfalto. Per tale materiale è previsto il riutilizzo in sito se fresato o il trasporto a centro di recupero se in croste.

**- Terra**

Dallo scavo delle nuove fondazioni e dello sbancamento per la formazione del sottofondo è prevedibile la produzione di terreno di scavo, di cui non si prevede il completo riutilizzo in cantiere. Per l'allontanamento di

questo materiale si ottempererà secondo le procedure definite dal D.Lgs. 152/06, DPR 120/2017 e del DL 13/2023 art. 48.

**- Materiale da demolizione (strutture in c.a., murature, massetti, pavimenti, ceramiche, ecc.)**

Le operazioni preliminari di demolizioni di parti di muratura, massetti, pavimenti, intonaci ecc. mediante adeguati macchinari. Per tali materiali è previsto il recupero presso un impianto autorizzato esterno oppure interno da autorizzarsi secondo le modalità riportate al paragrafo successivo.

## 2.5 RESPONSABILITÀ ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto e comunque secondo le indicazioni contenute nel Capitolato Speciale D'appalto (CSA) redatto a base del progetto posto in gara d'appalto. L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il direttore dei lavori accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.

Dovrà porre rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal Direttore dei Lavori, lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo. Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di CSA è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dalla copertura assicurativa. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo provvisorio e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle opere eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi.

In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita in modo tempestivo e, in ogni caso, sotto pena d'esecuzione d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori. Potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio - fatte salve le riparazioni definitive da eseguire a regola d'arte - per avverse condizioni meteorologiche o altre cause di forza maggiore.

## 2.6 NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi d'impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità d'esecuzione di ogni categoria di lavoro,



tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici di Progetto e nella descrizione delle singole voci di progetto.

## 2.7 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DI MATERIALI E COMPONENTI

Il Regolamento (UE) n.305/2011 del Parlamento europeo e del consiglio del 9 marzo 2011 fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione all'interno dell'Unione Europea;

l'articolo 1 del nuovo Regolamento n. 305/2011 fissa i termini generali del provvedimento che consistono nel fissare le condizioni per l'immissione o la messa a disposizione sul mercato di prodotti da costruzione "stabilendo disposizioni armonizzate per la descrizione della prestazione di tali prodotti in relazione alle loro caratteristiche essenziali e per l'uso della marcatura CE sui prodotti in questione.

L'accettazione dei materiali e dei componenti da parte della D.L. è disciplinata da quanto previsto nell'art.6 comma 1 e successivi del Decreto n. 49 del 7/03/2018 "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione". Il direttore dei lavori deve verificare che in cantiere siano usati i materiali, prodotti e sistemi previsti nel progetto e nel capitolato d'appalto. L'articolo 6 del decreto non apporta sostanziali innovazioni rispetto alla precedente disciplina regolamentare, se non una, specificata al comma 1, che stabilisce che il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, deve eseguire tutti i controlli previsti dalle norme nazionali ed europee e dal capitolato speciale d'appalto, ma soprattutto quelli previsti dal Piano nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della PA (PAN GPP), che definisce i criteri ambientali minimi che oggi devono essere obbligatoriamente rispettati (art. 34 del Codice). Devono quindi essere rispettate le disposizioni contenute nel Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi". Deve inoltre essere verificato il "rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere" (comma 6). Prima della posa in opera, i materiali devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio e/o di certificazioni, anche da effettuarsi a richiesta della Direzione lavori e fornite dal produttore.

Dopo la posa in opera, la direzione dei lavori potrà disporre l'esecuzione delle verifiche tecniche e degli accertamenti di laboratorio previsti dalle norme vigenti per l'accettazione delle lavorazioni eseguite. In mancanza di precise disposizioni circa i requisiti qualitativi dei materiali, la Direzione Lavori ha facoltà di applicare norme speciali, ove esistano, nazionali o estere. L'accettazione dei materiali da parte della direzione



dei lavori non esenta l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

### 2.7.1 Marcatura CE

Le Marcature CE sono certificazioni di prodotto obbligatorie per quanto riguarda i requisiti minimi di sicurezza che alcuni prodotti, rientranti in determinate Direttive della Comunità Europea, devono possedere. La marcatura CE è l'indicazione di conformità del prodotto ai requisiti essenziali di sicurezza previsti da una o più direttive comunitarie applicabili al prodotto stesso; è esclusivamente la dichiarazione che sono stati rispettati i requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla/e direttiva/e comunitaria/e applicabile/i sul prodotto. Nel caso ciò non fosse possibile, trattandosi di prodotto di dimensioni troppo piccole, dovrà essere applicata sull'eventuale imballaggio e sull'eventuale documentazione di accompagnamento. La marchiatura deve essere apposta dal fabbricante, se risiede

nell'Unione Europea, altrimenti da un suo rappresentante, da lui autorizzato, stabilito nella UE. In mancanza anche di quest'ultimo, la responsabilità della marcatura CE ricade sul soggetto che effettua la prima immissione del prodotto nel mercato comunitario. La marcatura CE deve essere apposta prima che il prodotto sia immesso sul mercato, salvo il caso che direttive specifiche non dispongano altrimenti. La Norma Europea UNI EN 14351-1, in vigore da febbraio 2010, obbliga le imprese produttrici di serramenti a immettere nel mercato i propri prodotti con la marcatura CE. Con la pubblicazione della norma EN 50575, nell'elenco delle norme armonizzate per il Regolamento CPR 305/2011, Com. 2016/C 209/03, anche i cavi elettrici, soggetti già a marcatura CE per la Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del Regolamento CPR.

### 2.7.2 Sistemi di qualità progettuale

Gli aspetti che concorrono congiuntamente a garantire la qualità dell'opera architettonica compiuta, sono: la qualità dei prodotti per edilizia, la qualità del progetto edilizio, la qualità del processo edilizio. Le finalità di un sistema della qualità applicato al processo edilizio sono: garantire adeguati livelli di qualità nella fase progettuale, provvedendo in tal modo al rispetto delle esigenze del cliente anche in termini di economicità e tempi, tutelare l'Amministrazione dal rischio di contenzioso, tutelare il progettista attraverso un continuo monitoraggio, tutelare le esigenze degli utenti definite nello Studio di Fattibilità e nel Documento Preliminare alla Progettazione. La stazione appaltante svolge un ruolo strategico all'interno del processo edilizio incidendo sulla qualità finale dell'opera architettonica.



Essa, infatti, oltre a controllare i requisiti formali, garanti del corretto affidamento e svolgimento dell'appalto, diventa verificatrice dei contenuti del progetto. La stazione appaltante controlla l'adeguatezza al quadro esigenziale, normativo e vincolistico, la completezza e la coerenza dei dati informativi e la ripercorribilità delle scelte progettuali al fine di tutelare i propri interessi, ridurre il rischio d'inappaltabilità, e quelli della collettività rispettandone le richieste concordate. La Certificazione dei sistemi di gestione viene attuata da organismi di certificazione che verificano la conformità delle caratteristiche del sistema di gestione dell'azienda alle norme della serie UNI EN ISO 9001 o alle norme che disciplinano il settore in cui opera un ente o un'azienda. Le norme ISO condividono con l'istituto della carta dei servizi, adottata dalle Amministrazioni Pubbliche, i tre obiettivi fondamentali di un sistema gestionale in grado di attuare, mantenere e migliorare l'organizzazione, sintetizzabili in:

- impostazione del sistema qualità (responsabilità della direzione), come strumento per conoscere i bisogni e per garantire un servizio rispondente alle aspettative degli utenti;
- realizzazione del servizio, attraverso la misurazione della qualità erogata e percepita dall'utente;
- misurazione, analisi e miglioramento, concorrendo alla definizione e quantificazione degli obiettivi di miglioramento e dei gap di realizzazione.

## 2.8 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I prodotti da costruzioni disponibili sul mercato devono fare riferimento al REGOLAMENTO UE 305/2011 ai fini dell'individuazione dei requisiti e prestazioni.

**Ogni prodotto coperto da normativa armonizzata deve essere accompagnato da Dichiarazione di Prestazione (DoP)** la quale contiene le informazioni sull'impiego previsto, le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto, le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali. Pertanto per i prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare dal confronto con la dichiarazione di prestazione.

## Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

### Acqua



L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

### **Calci**

Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").

Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

### **Cementi**

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al summenzionato DM del 31 agosto 1972 e s.m. ed i.

I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.



I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

### **Gesso**

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 3 (Materiali in genere) e la norma UNI 5371 ("Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove").

## **Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

1. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nella Tab. 11.2. II. contenuta nell'art. 11.2.9.2 del DM 14 gennaio 2008 recante "Norme tecniche per le costruzioni" emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. (d'ora in poi DM 14 gennaio 2008).

2. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2015 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.





Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

3. Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

4. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc.
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.



In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm.

5. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m<sup>3</sup>, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

6. Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

7. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui al presente Capitolato Speciale.

## Calcestruzzo

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica  $R_{ck}$  oppure  $f_{ck}$ .

La resistenza caratteristica  $R_{ck}$  viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica  $f_{ck}$ .

viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm d'altezza; i valori espressi in N/mm<sup>2</sup> elencati nella tabella seguente risultano compresi in uno dei seguenti campi:

- calcestruzzo non strutturale: 8/10 - 12/15
- calcestruzzo ordinario: 16/20 - 45/55
- calcestruzzo ad alte prestazioni: 50/60 - 60/75
- calcestruzzo ad alta resistenza: 70/85 - 100/115

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

## Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771:2015 e alle prescrizioni contenute nel DM 14 gennaio 2008 e nella Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni". In particolare - ai sensi dell'art. 11.1, punto A, del DM 14 gennaio 2008 - devono recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 11.10.1 dell'art. 11.10.1 dello stesso decreto.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

Ai sensi dell'art. 11.10.1.1 del DM 14 gennaio 2008, oltre a quanto previsto al punto A del summenzionato art. 11.1 del DM 14 gennaio 2008, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

## Acciaio per armature in calcestruzzo

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 14 gennaio 2008 ai punti 11.3.2.1 e 11.3.2.2e.
2. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.
3. L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y\text{nom}}$	450 N/mm
$f_{t\text{nom}}$	540 N/mm

deve rispettare i requisiti indicati nella seguente:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{ynom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{tnom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$ $< 1,35$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7,5\%$	10.0

4. L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{ynom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{tnom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 2,5\%$	10.0

5. Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.1 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione:  $6 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 16 \text{ mm}$ .

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.2 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione:  $5 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 10 \text{ mm}$ .

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

6. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al § 11.3.2.3 del DM14/01/2008.

## Acciaio per carpenteria

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale  $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$  (per temperature fino a  $100 ^\circ\text{C}$ )
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}$

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001.

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

## Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

- Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).  
Nota: A questa categoria appartengono:
  - i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
  - i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
  - gli alabastrini calcarei;
  - le serpentiniti;
  - oficalciti.

- Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Nota: A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici emiche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.
- Travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
- Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 - 2003 ("Edilizia. Prodotti lapidei. Terminologia e classificazione").

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
  - resistenza a compressione;
  - resistenza a flessione;



– resistenza all'abrasione;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato Speciale ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali richiamati nelle disposizioni generali del presente Capitolato.

## Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

### **Piastrelle di ceramica per pavimentazioni**

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 14411:2007 ("Piastrelle di ceramica. Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 14411:2007) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai requisiti fissati dalla norma UNI EN 14411:2007.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «piastrelle comuni di argilla», «piastrelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD del 16 novembre 1939 n. 2234 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 14411:2012), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;





– per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Le piastrelle di ceramica da posare nei locali quali servizi igienici ed assimilabili avranno classe di resistenza allo scivolamento R10a secondo la normativa DIN 51130.

Le piastrelle ceramiche utilizzate per le pavimentazioni esterne avranno classe di resistenza allo scivolamento R12 secondo la normativa DIN 51130.

#### **Prodotti di gomma per pavimentazioni**

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a completamento ai seguenti requisiti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista; l'esame dell'aspetto deve avvenire secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-1;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2; per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le seguenti tolleranze:
  - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - rotoli: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in mm) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in mm) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento del lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- e) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- f) la resistenza all'abrasione deve essere minore di 0,20 mm secondo la norma EN660-1 gruppo M;
- g) la resistenza allo scivolamento minima "R9" secondo la norma DIN51130 (0,3 per la norma UNI EN 13893);
- h) la resistenza al fuoco classe 1-81 secondo DIN4102;
- i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Non sono ammessi, altresì, affioramenti o rigonfiamenti;

j) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

k) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) a j).

## Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:

### **Masselli di calcestruzzo**

I “masselli di calcestruzzo per pavimentazioni”: sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla norma UNI EN 1338:2004.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nelle caratteristiche generali del presente capitolo.

I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.

## Prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- “elemento lapideo naturale”: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- “elemento lapideo ricostituito” (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- “elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati”: elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.

In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

- blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segagione in lastre e marmette;
- lastra: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
- marmetta: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
- marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
- pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alla norma UNI EN 14618 – 2009.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto negli articoli del presente Capitolato Speciale relativo ai prodotti di pietre naturali o ricostruite.

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.

L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Le pavimentazioni in pietra naturale o pietra ricostruita utilizzate nei camminamenti e nelle aree pedonali del MIRE dovranno avere classe di resistenza allo scivolamento R12 secondo la norma DIN 51130 (ovvero classe B-C per la norma DIN 51097).

## Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

1. Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.  
Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata negli articoli successivi del presente Capitolato Speciale relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.
2. I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-1 ("Vetro per edilizia") che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
3. I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
4. I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-2 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I

valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5. I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

6. I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

7. I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

8. I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 1288-4, per la determinazione della resistenza a flessione, e quelle della norma UNI EN 572 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

9. I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

## Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

### **Sigillanti**

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc... Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI ISO 11600 nonché alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN ISO 7389, UNI EN ISO 7390, UNI EN ISO 8339, UNI EN ISO 8340, UNI EN 28394, UNI EN ISO 9046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

### **Adesivi**

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI:

- UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;
- UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
- UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

### **Geotessili**

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati filtranti, di separazione, contenimento, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti (UNI sperimentale 8986): stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti (UNI 8279): feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1\%$ ;
- spessore:  $\pm 3\%$ ;





- resistenza a trazione di 300 N/m per le zone di parcheggio e di camminamento e di 500 N/m per le sedi stradali (non tessuti: UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI EN 29073-4; tessuti 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI 8279-11; tessuti: UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI EN ISO 9073-6);
- ascensione capillare da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI 8279-12);
- permeabilità all'aria da valutare con la DL secondo le normative vigenti (non tessuti: UNI 8279-3);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle norme UNI sopra indicate e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc...).

## Infissi

Per gli infissi esterni e le facciate continue si rimanda sin da ora allo specifico Capitolato tecnico allegato al presente Progetto.

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. I prodotti di seguito indicati sono considerati al momento della loro fornitura e le loro modalità di posa sono sviluppate negli articoli seguenti del presente Capitolato Speciale relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) queste devono comunque, nel loro



insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.... Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.)
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (comma 3).

3. I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.

a. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, e degli accessori;
- il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b. Il Direttore dei Lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4. Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante devono essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o in caso di prescrizioni insufficienti, lo schermo deve comunque resistere, nel suo insieme, alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a. Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b. Il Direttore dei Lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione. Per quanto concerne requisiti e prove è comunque possibile fare riferimento alla norma UNI 8772.

## Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

- a seconda del loro stato fisico in:
  - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
  - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
  - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione:
  - per esterno;
  - per interno.
- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
  - di fondo;
  - intermedi;
  - di finitura.



Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

#### **Prodotti rigidi**

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'art. 77 "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati dal presente Capitolato Speciale inerente i prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date, sempre del presente Capitolato Speciale, relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia ai precedenti articoli del presente Capitolato Speciale "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".

e) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nel presente Capitolato Speciale su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni del presente Capitolato Speciale sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

#### **Prodotti flessibili**

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

### **Prodotti fluidi o in pasta**

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce - cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:



- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

## Prodotti per isolamento termico

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

2. I materiali isolanti sono così classificati:

2.1. materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

a) materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

b) materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;

– composizione chimica inorganica: fibre minerali.

c) materiali compatti

– composizione chimica organica: plastici compatti;

– composizione chimica inorganica: calcestruzzo;

– composizione chimica mista: agglomerati di legno.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

– composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;

– composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

e) materiali multistrato (6)

– composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;

– composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;

– composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

2.2. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

– composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide;

– composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

– composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

c) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

– composizione chimica organica: plastici compatti;

– composizione chimica inorganica: calcestruzzo;

– composizione chimica mista: asfalto.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

– composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;

– composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

e) materiali alla rinfusa

– composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;

– composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;

– composizione chimica mista: perlite bitumata.

3. Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:



- a) dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831 – 2006 e UNI/TS 11300;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

4. Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc.... significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Per le caratteristiche dei materiali isolanti si rimanda agli elaborati di progetto (vedi Relazione Legge 10). Di seguito di riportano le normative di riferimento delle singole caratteristiche:

#### **Comportamento all'acqua**

- |  |       |                |
|--|-------|----------------|
| – assorbimento d'acqua con immersione parziale per breve periodo | %     | (UNI EN 1609)  |
| – assorbimento d'acqua con immersione parziale per lungo periodo | %     | (UNI EN 12087) |
| – resistenza gelo e disgelo                                      | cicli | (UNI EN 12091) |

#### **Caratteristiche meccaniche**

- |   |                   |                |
|---|-------------------|----------------|
| – resistenza a compressione a carichi di lunga durata | N/mm <sup>2</sup> | (UNI EN 826)   |
| – resistenza a taglio                                 | N                 | (UNI EN 12090) |



– resistenza a flessione N	(UNI EN 12089)
Caratteristiche meccaniche	(UNI EN 1603)
– stabilità dimensionale %	(UNI EN 1604)

## Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia agli articoli del presente Capitolato Speciale che tratta queste opere ed all'apposito Capitolato Tecnico per le facciate continue allegato al presente Progetto. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2. I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato (UNI EN 771; UNI EN 772-9/10/18), pietra ricostruita e pietra naturale (UNI EN 771-6, UNI EN 772-4/13), saranno accettati in base alle loro:
  - caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;
  - caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc....);
  - caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione;
  - caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3. I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante e resistere alle corrosioni e alle azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono: essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura, resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.), resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e a quelle chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI (UNI EN 12152; UNI EN 12154; UNI EN 13051; UNI EN 13116; UNI EN 12179; UNI EN 949; etc...) per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica, gli elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

4. I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di cui al comma 1.

5. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

## Prodotti per assorbimento acustico

1. Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $\alpha$ ), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_a$  è l'energia sonora assorbita.

2. Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi

- Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari

- Minerali:
  - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
  - laterizi alveolari;
  - prodotti a base di tufo.
- Sintetici:
  - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
  - polipropilene a celle aperte.

3. Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;



c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;

d) coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4. Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc...).

Per le caratteristiche dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto e/o alle indicazioni della DL. (vedi Relazione Legge 10). Di seguito di riportano le normative di riferimento delle singole caratteristiche:

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## Prodotti per isolamento acustico

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_t$  è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;

- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

4. Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato all'art. 19 comma 5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

## Prodotti con particolari requisiti di reazione al fuoco

Quando la condizione di uso finale di un prodotto da costruzione è tale da contribuire alla generazione e alla propagazione del fuoco e del fumo all'interno del locale d'origine (oppure in un'area definita), il prodotto viene classificato in base alla sua reazione al fuoco, secondo il DM 10/03/2005 e il DM 25/10/2007. Si fa riferimento al progetto alla definizione di tali elementi.

È obbligo dell'impresa fornire al direttore dei lavori la documentazione provante i requisiti dei prodotti installati. Per i prodotti muniti di marcatura CE la classe di reazione al fuoco è riportata nelle informazioni che accompagnano la marcatura CE e nella documentazione di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, e successive modifiche.

3. Per i prodotti per i quali non è applicata la procedura ai fini della marcatura CE - in assenza di specifiche tecniche o in applicazione volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza - l'impiego nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi è subordinato all'omologazione rilasciata ai sensi dell'art. 8 del decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1984 e successive modifiche, ovvero alle certificazioni emesse ai sensi dell'art. 10 del decreto medesimo. Il rilascio dell'atto di omologazione e degli atti connessi, così come per gli altri prodotti regolamentati dal decreto del Ministro dell'interno, rientra tra i servizi a pagamento previsti dalla legge 26 luglio 1965, n. 966, e successive modifiche. Al termine del periodo di coesistenza definito dalla Commissione dell'Unione europea, detta omologazione rimane valida, solo per i prodotti già immessi sul





mercato entro tale termine, ai fini dell'impiego, nell'attività' soggette ai controlli di prevenzione incendi, entro la data di scadenza dell'omologazione stessa.

### 3 SPECIFICHE TECNICHE LAVORAZIONI, MATERIALI E COMPONENTI EDILIZI

#### 3.1 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che sono date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, è inoltre obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e deve provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni slittamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature, pertanto l'Appaltatore è responsabile di eventuali danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private, provvedendo di propria iniziativa alla protezione dell'area oggetto di lavori, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare ad altre prescrizioni che al riguardo gli fossero impartite dalla Direzione lavori.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, devono essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa deve provvedere a sua cura e spese.

L'Appaltatore deve inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano derivate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Il prezzo dello scavo è da intendersi comprensivo di: trasporto dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il trasporto si terrà conto del volume effettivo dello scavo senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume della terra. Gli allontanamenti di materiali a "discarica", si riferiscono sempre a "discarica autorizzata" (anche se talora la dicitura è incompleta), quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare il rimborso dei costi di smaltimento eventuali. Il trasporto a depositi dell'Impresa o della Amministrazione, impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetti



alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non possono mai dar luogo a rimborso dei costi di smaltimento.

I materiali commercializzati per il riciclaggio (ferro e metalli vari, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni, ecc.) non danno luogo a rimborsi per oneri di smaltimento, mentre i relativi compensi restano di proprietà della Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale.

### 3.1.1 Scavo generale

Per scavi generali s'intendono tutti quelli occorrenti per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere la costruzione, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati e piani d'appoggio di platee generali di fondazioni, vespai, rampe incassate, ecc.; in generale qualsiasi scavo eseguito a sezione aperta su vasta superficie.

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Devono essere pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Il volume degli scavi di sbancamento è da computarsi col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate, all'atto della consegna dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa.

### 3.1.2 Scavi a sezione Obbligata

Per scavi parziali e di fondazione s'intendono tutti quelli incassati e a sezione ristretta necessari per far luogo alle fondazioni di muri e pilastri per l'esecuzione di canalizzazioni di fognature per la fossa di condutture di qualsiasi genere, cordonature, fossi e cunette. Il volume degli scavi a sezione obbligata deve essere determinato geometricamente in base alle dimensioni prescritte e risultanti dalle tavole di progetto; sono invece da considerarsi scavi a pozzo, e come tali valutati e compensati, gli scavi eseguiti verticalmente o con inclinazione non superiore a 60° rispetto alla verticale, con un'altezza, misurata dal piano di campagna o dal piano dello scavo generale, superiore a 5,00 m e con un'area della sezione corrente inferiore a 80,00 m<sup>2</sup>.



Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti; in ogni caso sono considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione devono essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il d.m. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono quindi di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni. I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri. L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporvi idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, deve essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Col procedere delle murature l'Impresa deve poter recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di



armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, devono essere abbandonati negli scavi. Gli scavi di fondazione sono da computarsi per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m.

### 3.1.3 Rinterri

Per qualunque opera di rinterro, fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, devono essere impiegate in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati; nel caso vengano a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si deve provvedere alle materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione dei suddetti rinterri, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione. Le materie trasportate in rinterro non devono essere scaricate direttamente contro le murature, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri; per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi

secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, devono essere a completo carico dell'Impresa.

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio deve esser eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento. Nella formazione dei rinterri è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti. Il volume dei rinterri e dei rilevati deve essere misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate.



#### 3.1.3.1. Ghiaia

Sottofondo per rilevati stradali, ossatura sede stradale e riempimento cassonetti, fornito e eseguito con materiale arido sistemato e pressato a più strati con mezzi meccanici, secondo le sagomature prescritte, misurato in opera, costipato e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Saranno utilizzate due tipologie di ghiaia: ghiaia in sorte di fiume e ghiaia di cava, per il loro utilizzo si riporta al Computo metrico.

### 3.2 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI, DISFACIMENTI, PERFORI, TRACCE

Le voci di capitolato si applicano all'unità di misura utilizzata per i singoli elementi da demolire o rimuovere, e comprendono e compensano le opere provvisorie necessarie per la esecuzione delle demolizioni, quali ponti di servizio, puntellazioni, segnalazioni diurne e notturne, nel pieno rispetto di tutte le norme di sicurezza vigenti, il ripristino ed il compenso per danni arrecati a terzi; la demolizione con l'impiego di macchine adeguate al tipo e dimensione della demolizione. La rimozione, cernita e abbassamento al piano di carico con qualsiasi mezzo manuale e/o meccanico di qualsiasi materiale costituente l'edificio, il carico comunque eseguito, manuale e/o meccanico, ed il trasporto dei materiali di rifiuto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata (esclusi eventuali oneri di smaltimento), compresa l'eventuale ripetuta movimentazione e deposito nell'ambito del cantiere prima del trasporto alle discariche autorizzate, quando necessario; queste operazioni verranno nel seguito spesso abbreviate nella definizione "movimentazione con qualsiasi mezzo nell'ambito del cantiere". Comunque tutto quanto occorrente per la completa demolizione dei corpi di fabbrica nelle loro singole parti e strutture. E' da computare in aggiunta solo l'onere del ponteggio esterno di facciata, quando risultasse necessario per la sola esecuzione delle demolizioni.

Nelle successive voci di prezzo le predette operazioni di rimozione, cernita, abbassamento al piano di carico e trasporto dei materiali di rifiuto agli impianti di stoccaggio, saranno abbreviate nella dicitura "carico e trasporto", che deve intendersi quindi comprensiva e compensativa di tutte le fasi di demolizione sino agli impianti di discarica. Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni, rimozioni, disfacimenti, che a giudizio del direttore dei lavori siano riutilizzabili, sono di proprietà dell'Amministrazione ed i prezzi compensano la cernita, il deposito nell'ambito del cantiere, il trasporto ai depositi comunali, ovvero il trasporto alle discariche autorizzate dei materiali non utilizzabili.

Gli allontanamenti di materiali a "discarica", si riferiscono sempre a "discarica autorizzata" (anche se per brevità la dicitura è abbreviata), quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare il rimborso dei costi di smaltimento eventuali.

Il trasporto a depositi dell'Impresa o della Amministrazione, a impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetto alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non può mai dar luogo a rimborso di costi di smaltimento. Gli oneri di smaltimento sono sempre esclusi da tutti i prezzi e, quando dovuti, sono stati compensati con le specifiche voci. I materiali commercializzati per il riciclaggio (ferro e metalli vari, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni, ecc.) non danno luogo a rimborsi per oneri di smaltimento, mentre i relativi compensi restano di proprietà della Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale. I prezzi relativi alla demolizione di tavolati e murature comprendono tutte le opere costituenti l'elemento (intonaci, rivestimenti di qualsiasi tipo, ecc.) e tutti gli elementi costituenti gli impianti contenuti nello spessore delle murature (tubazioni impianti meccanici ed elettrici, ventilazione, apparecchiature elettriche, ecc.); lo spessore da computare è sempre quello effettivo, compresi gli eventuali rivestimenti, che non possono essere valutati a parte, e quindi già compensati nel prezzo.

### 3.2.1 Demolizione di murature e conglomerati

La demolizione di parti di strutture, se non diversamente disposto nella voce di prezzo delle lavorazioni, viene computata in relazione al volume realmente demolito, senza deduzione dei vuoti inferiori a 0,20 m<sup>3</sup>. Le demolizioni, se non diversamente precisato, si intendono eseguite con mezzi meccanici adeguati alla entità della demolizione, e sono sempre comprensive di qualsiasi intervento manuale necessario per il completamento dell'intervento.

Nella demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, mattoni pieni, pietrame, miste e nella demolizione di strutture e murature in conglomerato cementizio non armato, che sia totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo; nel caso di murature e strutture in cemento armato è compreso il taglio dei ferri di armatura.

Per garantire antiribaltamento alle murature esistenti si prevederanno la fornitura e posa in opera di tassello e/o barra filettata con ancoraggio chimico o malta cementizia espansiva per fissaggi o simili, diametro minimo 12 mm, compresa la formazione del foro e sua pulizia, di lunghezza fino a 60 cm: diametro fino da 20 a 16 mm.

### 3.3 MASSETTI, SOTTOFONDI E ISOLANTI

Si definisce sottofondo l'assieme degli strati a supporto del pavimento, e lo strato eventuale sottostante di riempimento; si definisce massetto lo strato (unico o finale) sul quale viene posato il pavimento. Nella definizione delle voci relative alla formazione di sottofondi o massetti per pavimenti, si fa riferimento ai sistemi

attualmente più utilizzati. Per spessori limitati, fino a 8 cm, si sono previsti massetti monostrato con spessori variabili normalmente da un minimo di 5 cm ad un massimo di 8 cm, che possono essere realizzati sia con materiali tradizionali sia con materiali speciali, purché di adeguata resistenza, e con finitura fine, specialmente per i pavimenti vinilici e similari. Per spessori dai 9 cm in poi, si dovrebbe prevedere la realizzazione di sottofondi a due (o più) strati. I sottofondi inferiori di riempimento vengono generalmente realizzati con impasti alleggeriti e con minori caratteristiche di resistenza, con spessori da un minimo di 4 cm a valori anche considerevoli ove necessario, finiti superficialmente in modo grossolano. Il massetto superiore di finitura, generalmente dello spessore minimo di circa 5 cm, viene realizzato con materiali di adeguata resistenza e con finitura fine, in particolar modo per i materiali di tipo vinilico e similari. Per i massetti sui quali devono essere incollati pavimenti vinilici, linoleum, gomma, moquette ecc. devono essere impiegati impasti in grado di garantire una resistenza finale non inferiore a 130 kg/cm<sup>2</sup>.

Se non è specificato l'uso solo per interni, i massetti possono essere utilizzati anche all'esterno.

Il sottofondo può essere costituito, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio, da un gretonato, da pomice o prodotti simili quando si voglia ottenere un sottofondo leggero o isolante, di spessore non minore di cm. 3 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per la stagionatura. Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo devono essere riempite e stuccate con boiacca di cemento.

### 3.3.1 Sottofondi e massetti con malte tradizionali

Si impiegano le malte tradizionali nelle opere di sottofondo di riempimento, con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia, costipato e tirato a frattazzo lungo senza obbligo di piani, spessore fino a cm 5 (minimo 4 cm);

- Massetto per pavimento in ceramica, gres, marmi sottili prefiniti e simili, posati con malta di allettamento, o cappa di protezione di manti, con impasto a 200 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia, costipato e livellato a frattazzo;
- Massetto per pavimenti incollati in ceramica, parquet, resilienti, linoleum, moquette, marmi sottili prefiniti e simili, con impasto a 300 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia, tirato in perfetto piano, spessore cm 5;
- Massetto per pavimento in parquet a listoni inchiodati su magatelli, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia, costipato e livellato a frattazzo fino, compresa la fornitura e posa dei magatelli, spessore cm 5;
- Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6.



### 3.3.2 Sottofondi e massetti alleggeriti con argilla espansa

Sottofondi costituiti, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione Lavori da sottofondo di riempimento: alleggerito con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di argilla espansa granulometria 8-20 mm, costipato e tirato a frattazzo lungo senza obbligo di piani, spessore cm 5.

Massetto per pavimento in ceramica, gres, marmi sottili prefiniti e simili, posati con malta di allettamento, o cappa di protezione con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di argilla espansa, granulometria 3-8 mm, costipato e livellato a frattazzo lungo, spessore cm 5.

Massetto per pavimenti incollati in ceramica, parquet, resilienti, linoleum, moquette, marmi sottili prefiniti e simili, con impasto a 300 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di argilla espansa granulometria 3-8 mm, tirato in perfetto piano, spessore cm 5. Massetto per pavimento in parquet a listoni inchiodati su magatelli, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di argilla espansa granulometria 3-8 mm, costipato e livellato a frattazzo fino, compresa la fornitura e posa dei magatelli, spess. cm 5.

Massetto alleggerito per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di argilla espansa granulometria 3-8 mm, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6, compresa la formazione della sguscia.

### 3.3.3 Sottofondi e massetti alleggeriti con calcestruzzo cellulare

Sottofondi costituiti, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione Lavori da sottofondo di riempimento: sottofondo alleggerito costituito da cemento aerato tipo CALCESTRUZZO CELLULARE, prodotto bicomponente composto da LEGANTE CEMENTIZIO e da ADDITIVO PER CELLULARE. La miscelazione ed il pompaggio al piano dovranno avvenire con l'utilizzo dell'apposito sistema certificato. Lo spessore di applicazione può variare tra i 5 ed i 20 cm. Con un dosaggio di circa 330 kg/m<sup>3</sup> di legante e di circa 2 l/m<sup>3</sup> di additivo si ottiene un sottofondo alleggerito con una resistenza a compressione a 28 gg. di circa 1 N/mm<sup>2</sup> ed un coefficiente di conducibilità termica pari a 0,1 W/mK. Il sottofondo dovrà appartenere alla classe A+ secondo Decreto della Repubblica Francese del 19 aprile 2011.

Il prodotto dovrà inoltre soddisfare le seguenti caratteristiche prestazionali:

Densità sottofondo indurito: ca. 400 kg/m<sup>3</sup>, Pedonabilità: ca. 24-48 ore, Calore specifico: 1 KJ/kgK,

Il prodotto dovrà in ogni caso essere utilizzato in conformità alla scheda tecnica aggiornata.

### 3.3.4 Trattamenti impermeabilizzanti massetti

Trattamento impermeabilizzante contro l'umidità residua su massetti assorbenti, mediante stesura a pennello o spazzolone di appretto poliuretanico monocomponente igroindurente, esente da solventi, a bassissima

emissione di sostanze organiche volatili (VOC), a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (VOC), applicato a pennello o spazzolone sulla superficie esistente. Impermeabilizzazione contro l'umidità residua e consolidamento dei massetti sfarinanti mediante appretto poliuretanico monocomponente igroindurente, esente da solventi, a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (VOC), a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (VOC), applicato a pennello o spazzolone sulla superficie esistente. Promotore di adesione delle rasature su superfici sia lisce sia assorbenti, mediante stesura a pennello o spazzolone di appretto neoprenico in dispersione acquosa sulla superficie esistente.

### **3.3.5 Fibre polimeriche per calcestruzzo**

Additivazione ai massetti di fibre polimeriche strutturali per la realizzazione di calcestruzzo fibrorinforzato preconfezionato, prefabbricato o proiettato, a sostituzione parziale o totale dell'armatura di tipo ordinario e/o per massetti, lunghezza minima pari a 30 mm, lunghezza massima 70 mm, diametro equivalente maggiore di 0,3 mm, dotate di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 14889:2, compresa l'aggiunta del materiale all'impasto del calcestruzzo e la sua miscelazione.

### **3.3.6 Massetti con malte premiscelate e/o per formazione di pendenze**

Massetto di pavimento realizzato con malta pronta ad asciugamento rapido ed a ritiro controllato, spessore 4 cm, idoneo alla posa di qualsiasi pavimento.

Massetto di livellamento ad alta resistenza, realizzato con impasto autolivellante di premiscelato a base di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee selezionate, resine ed additivi, applicato a spatola.

Massetto autolivellante in premiscelato a base di anidrite, inerti selezionati, additivi specifici, steso su supporto già isolato con foglio di polietilene.

Massetto isolante con impasto di vermiculite e/o impasto di perlite dosaggio a 250 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di impasto, per sottofondi, lastrici, compresa formazione di pendenze e della sguscia ove prevista Massetto isolante con impasto in granulato di sughero naturale densità 100-110 kg/m<sup>3</sup>, sughero espanso densità 60 - 70 kg/m<sup>3</sup> dosaggio a 35 kg/m<sup>3</sup> di legante vetrificante a presa aerea.

### **3.3.7 Guaina bituminosa**

Guaina bituminosa armata con poliestere spessore mm. 4 peso gr. 150-200/ mq., per solaio piano terra, stesa a caldo con i necessari risvolti laterali non inferiori a 10 cm e sovrapposizioni non inferiori a 15 cm. E' considerato onere a totale carico dell'impresa il collaudo finale di tenuta mediante completo allagamento

secondo le modalità indicate dalla direzione lavori o dal collaudatore eseguito anche ripetutamente in caso di rilevamento di perdite. La misurazione della stessa avviene in funzione della superficie effettiva.

### 3.3.8 Geotessile

Stabilizzazione di sottofondo mediante geotessile non tessuto realizzato al 100% in polipropilene a filamenti continui spunbonded (estrusione del polimero e trasformazione in geotessile sullo stesso impianto) agglomerato mediante il sistema dell'agugliatura meccanica, stabilizzato ai raggi UV avente le seguenti caratteristiche: resistenza a trazione longitudinale e trasversale  $> 19 \text{ kN/m}$  (EN ISO 10319), resistenza a punzonamento CBR  $> 2800 \text{ N}$  (EN ISO 12236), permeabilità verticale  $> 70 \text{ l/mqs}$  (EN ISO 11058), marchiatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320.

## 3.4 CALCESTRUZZO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nel DM 17 gennaio 2018; la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Nel progetto il conglomerato cementizio è utilizzato per pavimentazioni e massetti.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua - cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività e conformi alla UNI EN 934-2:2012.

L'impasto deve essere effettuato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

I controlli sul conglomerato saranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al DM 17 gennaio 2018 ed avranno lo scopo di accertare che il conglomerato abbia una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. Il prelievo dei campioni necessari avviene, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia. Il calcestruzzo necessario

per la confezione di un gruppo di due provini deve essere prelevato dagli impasti, al momento della posa in opera e alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia.

Per l'esecuzione di opere in cemento armato normale, è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al DM 17 gennaio 2018; l'appaltatore deve attenersi a tutte le prescrizioni contenute nel summenzionato decreto.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale l'appaltatore deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nelle leggi n. 1086/71 e n. 64/1974, , così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e nell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

#### **3.4.1 Magrone per sottofondazioni**

Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 200 kg/mc.

#### **3.4.2 Calcestruzzo per Fondazioni**

Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC1-XC2: C 28/35 (Rck 35 N/mm<sup>2</sup>) – C32/40 (Rck 40 N/mm<sup>2</sup>).

#### **3.4.3 Calcestruzzo per Opere in Elevazione**

Conglomerato cementizio per opere in elevazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in

opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XF2-XF3: C 32/40 (Rck 40 N/mm<sup>2</sup>).

#### **3.4.4 Casseformi per getti in Calcestruzzo**

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo.

Saranno utilizzate per la realizzazione di pareti rettilinee in elevazione, per solai e solette piene con travi a spessore.

#### **3.4.5 Acciaio**

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre avente diametro 14 ÷ 30 mm.

Sarà inoltre utilizzato giunto di ripresa di getto per strutture in calcestruzzo situate in ambienti umidi costituito da cordolo idroespandente a contatto con acqua composto per il 75% da bentonite di sodio naturale e per il 25% da leganti elastomerici, di sezione 20 x 25 mm, senza retina di protezione.

### **3.5 PARETI INTERNE**

#### **3.5.1 Pareti in cartongesso**

Le pareti interne in cartongesso saranno composte dai seguenti elementi in funzione degli abachi riportati in progetto:

- struttura per la posa di lastre in cartongesso o fibrogesso con orditura metallica costituita da guide a 'U' orizzontali dello spessore di 6/10 mm all'intradosso del solaio superiore, connesse a montanti a 'C' verticali, in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm e di larghezza nominale da mm 50 a mm 100. I montanti, semplici saranno posti ad interasse di cm 60. La voce comprende la formazione dei vani porta, con contorni dotati di profili metallici raddoppiati nel sopraluce e contenente regoli di legno per il fissaggio del serramento, il montaggio di guide e montanti di rinforzo per l'aggancio dei 'testa letto' di apparecchiature speciali, di elementi dell'impianto meccanico, idraulico e sanitari. La guida a pavimento sarà fissata meccanicamente mediante interposizione di uno strato di separazione in polietilene espanso a

- cellule chiuse della densità di 35 Kg/mc. La posa in opera avverrà secondo le modalità prescritte dalla UNI 11424. La misurazione avviene vuoto per pieno con detrazione dei soli vani di areale superiore a mq 3,00;
- lastre in cartongesso di spessore minimo pari a 125 mm;
  - pannello in lana di vetro di spessore 40/60 mm.

In corrispondenza dei locali interessati da un grado di umidità elevato, le lastre a esterne a contatto con l'ambiente saranno del tipo antiumidità. In corrispondenza dei corridoi, filtri, disimpegni e comunque nei locali interessati dal transito frequente saranno in classe A1. La parete realizzata dovrà rispettare le caratteristiche antincendio e il grado di resistenza all'urto previsti per le strutture scolastiche, in funzione della tipologia di locale ove sarà ubicata, e le caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

### 3.5.2 Pareti in Muratura

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Le murature previste nel progetto sono in blocchi di argilla espansa, muratura in blocchi forati in conglomerato di argilla espansa, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), 20 x 50 cm, a superficie piana, eseguita con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: spessore di 20 cm, con caratteristiche almeno EI60.

### 3.5.1 Acciaio tipo B450C

Fornitura, lavorazione e posa in opera di acciaio tipo B450C per armatura di conglomerato cementizio (sia barre che rete elettrosaldata), compreso sfrido e legature in barre ad aderenza migliorata ed ogni onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera completa a regola d'arte.

## 3.6 CONTROSOFFITTI

I controsoffitti di qualsiasi tipo devono essere misurati in base alla loro superficie effettiva senza deduzioni delle superfici di fori, incassi operati per il montaggio delle plafoniere, bocche di ventilazione e simili. I prezzi del Prezzario regionale comprendono e compensano l'impiego di trabattelli, la fornitura e posa degli elementi, i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, l'orditura di sostegno, la posa secondo le indicazioni di progetto. Il controsoffitto rappresenta un elemento essenziale, e spesso irrinunciabile, per ottenere le migliori condizioni di benessere ambientale dal punto di vista del comfort acustico e termico, sia che si tratti di nuove edificazioni che di interventi di recupero e ristrutturazione. Ma è anche un elemento di mascheramento e un'opportunità per la qualificazione estetica degli ambienti. Per arrivare a una soluzione più idonea in termini estetici, funzionali e di



costo. I pannelli possono essere abbinati tra loro anche se di materiali diversi (legno e fibra, metacrilato e fibra, fibra e metallo, fibra e gesso, ecc.) con l'opportunità di poter fare delle finiture o di scegliere per ogni ambiente (reception, sale riunioni, corridoi, uffici aperti, uffici chiusi) il prodotto più indicato, con l'obiettivo di raggiungere la migliore integrazione con il contesto architettonico.

Saranno ricompresi anche gli oneri di posa per scontornamento di pilastri, gli eventuali fori e successiva stuccatura per bocchette dell'aerazione e/o per fori per inserimento faretti con impiego di fresa a tazza, si considerano anche le realizzazioni di piani verticali (velette) per mezzo di lastre in gesso rivestito sp. mm. 12,50 fissate a retrostante struttura e paraspigolo in lamiera zincata comprese le relative stuccature, la fornitura e posa in opera di profilo a fuga perimetrale (scuretto) sez. mm. 27x12,5 fissato per mezzo di viti autopерforanti e le relative stuccature.

Botola ispezionabile in gesso rivestito dim. cm. 40 x 40 con telaio di supporto in lamiera zincata e comando di apertura a pressione, completa di accessori per il buon funzionamento e relative stuccature di finitura a vista, giunti di dilatazione verticale (1 ogni 15,00 ml.) a compensazione dilatazioni strutturali, Eventuale inserimento tubolari in ferro sez. mm. 600 x 600 x 3 h. 2150 inseriti nelle guide metalliche con conseguente taglio lastre a realizzazione falsi telai per fissaggio diretto dei serramenti REI, si considerano comprese nelle misurazioni anche i sigillanti antifluco a base acrilica da applicare all'interno o tra pareti flessibili; giunti verticali in/tra pareti; giunti orizzontali tra testa parete e solai, soffitti o tetti; giunti a solaio; sigillatura di attraversamenti (tubi in acciaio e rame), schiuma antifluco da applicare su impianti elettrici: cavi, fasci di cavi, canaline porta cavi e attraversamenti misti; Ripenetrazione di cavi singoli, Eventuale la stesura di finitura tipo intonaco civile "intonachino a pennello" ad ottenere effetto simile alla muratura esistente tonalità colore bianco.

Infine si considerano anche Eventuali maggiori oneri di posa per attraversamenti tubi in FERRO, protetti per mezzo di materassino in lana di vetro trapuntato tra due tessuti in fibra, quello esterno alluminizzato Diam. presunto mm. 40

Eventuale fornitura e posa di cuscino antifluco da applicare su attraversamenti di cavi in pareti flessibili e pareti e solai rigidi; cavi, fasci di cavi e tubi in PVC da 50mm; sigillatura provvisoria di aperture in solai e pareti durante la costruzione, nella realizzazione di rasatura totale per ottenere una superficie complanare di tutte le opere realizzate, effettuata con idoneo stucco pronto Finish.

### 3.6.1 Controsoffitti in gesso

Ecologico per eccellenza, resistente all'umidità e al fuoco, il gesso è il materiale che offre la maggior possibilità di personalizzazione delle volte architettoniche grazie alla possibilità della versione per controsoffittature modulari con intercapedine ispezionabile, sia nella versione più tradizionale a effetto continuo realizzata con





lastre di gesso stuccate tra loro. Nei controsoffitti in lastre di gesso con giunti sigillati e rasati, l'orditura è costituita da idonei traversini portanti e profili, eventualmente pendinata, compreso l'impiego di trabattelli e tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Nella versione modulare ed ispezionabile, è possibile scegliere fra due tipologie di prodotto in funzione delle priorità funzionali ed estetiche: i pannelli in gesso alleggerito, prodotti con materiale ecologico, resistenti stabili al fuoco e all'umidità saranno ottenuti mescolando la materia prima a sostanze schiumate o polistirolo opportunamente rinforzate con fibre di vetro oppure i pannelli in gesso rivestito realizzati con un impasto di gesso stabilizzato e addittivato, rivestito su due lati di cartone speciale. Ambedue le versioni, realizzate nelle misure 60x60 cm utilizzano sistemi di sospensione a struttura nascosta, seminascosta o a vista. In genere l'utilizzo della prima tipologia, che è in classe 0 di reazione al fuoco, è l'ideale per tutti quegli ambienti dove sia indispensabile ridurre al massimo il carico d'incendio mentre l'utilizzo del gesso rivestito si rivela utile laddove, per esempio nelle sale riunioni o negli open space, sia necessario un alto grado di assorbimento acustico. I vari modelli conferiscono un confort acustico ambientale, coniugando estetica e durabilità. I pannelli forati offrono ottimi risultati acustici in tutte le frequenze, con una vasta scelta di decori, consentendo inoltre la possibilità di occultare dei rilevatori d'incendio senza ridurne l'efficacia e permettono d'installare tutta la tecnologia dell'illuminotecnica. Nei controsoffitti costituiti da pannelli di gesso, armati con filo di ferro zincato, con orditura a vista o nascosta e cornice perimetrale di finitura è compresa l'orditura di sostegno costituita da idonei profilati portanti ed intermedi, preverniciati nella parte vista, completa di accessori di sospensione; compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi a superficie liscia, a superficie decorata con decori standard e fonoassorbenti.

Fornitura e posa in opera di controsoffitto di primaria marca, in pannelli di cm 60x60 spessori da 15 mm. Costituiti da fibra minerale naturale, in particolare da fibre di basalto e leganti, esente da amianto e formaldeide. Le superfici dei pannelli sono finite con due mani di colore bianco o come specificato nei tipi con apposizione di foglio di alluminio o con trattamento antibatterico tipo Sanitas. Accessibilità totale per ispezione e manutenzione. Pannello ignifugo con comportamento in classe di reazione al fuoco 1 (o equivalente secondo DM 15 marzo 2005) e idoneo a garantire resistenza REI 120 del solaio alle condizioni di posa. Coefficiente di conducibilità termica di 0,065 W/mK; coefficiente di riflessione della luce pari al 75/80% per superficie bianca; peso medio dei pannelli circa 6,5 Kg/mq; peso medio dell'intelaiatura metallica da Kg 1 a Kg 4 per mq a seconda del sistema. La struttura verrà pendinata tramite barre rigide e relativi componenti di posa. Qualora il pannello venga modificato nel suo modulo per esigenze di posa dovranno essere ricreate le sezioni dei bordi originali per poter mantenere la continuità di posa. Compresi tutti gli accessori per il montaggio, gli accantieramenti, i tagli, gli sfridi, i ponti di servizio e i sollevamenti e quant'altro necessario per dare l'opera

finita a perfetta regola d'arte. Compresa certificazione di reazione e resistenza al fuoco dei materiali e sistemi previsti dalle normative vigenti in materia di prevenzione incendi secondo la modulistica della direzione antincendio del M.I., redatta e sottoscritta da tecnico antincendio compreso negli elenchi ex DLgs 139/2006 incaricato ad onere e spese dell'Appaltatore. Detti certificati dovranno essere accompagnati da relazioni valutative, certificati di conformità e DOP del produttore per ciascun prodotto, dichiarazioni di corrispondenza in opera, rapporti e certificati di prova, fascicoli tecnici ove necessari alla estensione dei risultati di prova al caso in esame e tutto quanto richiesto dalla normativa vigente. Dimensionamento della struttura metallica determinato in funzione della sollecitazione sismica del luogo nonché del modello e marca effettivamente utilizzati: al proposito si intendono inclusi gli oneri relativi alla preventiva redazione di apposita relazione di calcolo da approvarsi preventivamente dalla DL, nonché delle eventuali elaborazioni previste da DGR 2272/2016 e s.m.i. (compresa asseverazione a firma di professionista abilitato).

COEFFICIENTE DI RIFLESSIONE LRV  $\geq 88\%$

### 3.6.2 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

Fornitura e posa in opera di controsoffitto di primaria marca, Controsoffitto in lastre di cartongesso, tipo A a norma EN 520, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), reazione al fuoco Euroclasse A2, s1-d0, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti-

Fornitura e montaggio di controsoffitto prefabbricato ispezionabile costituito da pannelli in lana di roccia, marca ROCKFON, mod. ROCKFON Blanka® bordo A o equivalente dimensioni 600 x 600 mm sp. 20 mm, struttura realizzata a vista con profili portanti Chicago Metallic™ T24 Click 2890 con finitura white matt, con profili intermedi Chicago Metallic™ T24 Click 2890 con finitura white matt posati a 600mm. La pendinatura a maglia 1200x1200 mm a mezzo di pendini regolabili fissati a soffitto mediante tasselli idonei al supporto di base, idonee clip perimetrali e clips di controvento ogni 13 mq completano il sistema antisismico.

Inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti, comprese opere provvisorie ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

### 3.6.3 Sistema di controventamento ed aggancio delle strutture

sistema di controventamento e aggancio delle strutture portanti delle controsoffittature di qualsiasi natura (metalliche, fibre minerale, etc.) atti a garantire l'antisismicità richiesta dal progetto, in funzione della zona



sismica di riferimento, della tipologia e dei pesi dei controsoffitti utilizzati e delle altezze di installazione rispetto al livello basale della struttura. Il sistema sarà composto da:

- Profili longitudinali e trasversali della struttura base con aggancio antisismico, certificata CE con resistenza al fuoco classe A1 (secondo EN 13964), muniti di aggancio in acciaio inox atto ad assicurare una resistenza allo sgancio minima di 240N in trazione;
- Sistema di controventamento a croce da applicare ai profili longitudinali e trasversali, costituito da: raccordo a croce di fissaggio dei controventi ai profili principali, barre asolate da tagliare in cantiere e da applicare fra raccordo a croce e staffe di ancoraggio, profili a C perimetrali, staffe di fissaggio da applicare al massimo ogni 600 mm sui profili perimetrali, accessori di fissaggio all'intradosso delle strutture portanti dell'edificio (barre asolate e inclinate);
- Elementi di pendinatura standard con tondino rigido e gancio con molla.

Il calcolo di progetto è puramente esemplificativo ed andrà successivamente aggiornato e fornito dall'impresa esecutrice in funzione del modello e marca effettivamente utilizzati. È dunque onere a carico dell'Impresa, compreso e compensato nelle voci di contratto per la realizzazione dei controsoffitti metallici e in cartongesso, il calcolo costruttivo ai sensi del DM 14.01.2008 a firma di tecnico abilitato per tutte le tipologie di struttura di sostegno di controsoffitti effettivamente realizzate in fase di esecuzione. Detta Relazione di calcolo deve essere sottoposta ad approvazione del Direttore dei Lavori prima della realizzazione delle strutture stesse. Comprese le eventuali elaborazioni previste da DGR 2272/2016 e s.m.i. (compresa asseverazione a firma di professionista abilitato). Per quanto riguarda gli elementi inseriti nel controsoffitto (corpi di illuminazione, terminali aeraulici, etc.) si precisa che quest'ultimi dovranno essere fissati autonomamente al solaio ed alle strutture portanti e non gravare in alcun modo sulla struttura del controsoffitto (onere computato a parte e incluso nelle relative voci degli elementi puntuali sospesi a soffitto). Tutti gli accessori per il montaggio, gli accantieramenti, i tagli, gli sfridi, i ponti di servizio e i sollevamenti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. La misurazione avviene in base alla superficie di controsoffitto effettivamente posata.

### 3.7 PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, sono valutati per la loro superficie in vista, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione non devono essere detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, non superiore a 0,25 m<sup>2</sup>. I prezzi del Prezzario regionale comprendono e compensano i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, le assistenze dell'imprenditore edile per scarico, custodia, carico e sollevamento a piè d'opera di tutti i materiali, la pulizia finale con segatura. Per i pavimenti in marmette e marmettoni sono compresi nel prezzo il letto di malta cementizia grassa, l'arrotatura e la levigatura, la stuccatura dei giunti, per i pavimenti in piastrelle di ceramica è compreso nel prezzo il letto di malta cementizia, lo spolvero di puro cemento asciutto, la sigillatura dei giunti. La graniglia, per pavimenti, di



marmo o di altre pietre idonee deve corrispondere, per tipo e grana, ai campioni prescelti e risultare perfettamente scevra da impurità.

Prima della posa in opera piastrelle è necessaria la realizzazione del massetto di sottofondo (caldana), il supporto su quale avviene la pavimentazione; che deve avere le seguenti caratteristiche: liscio, compatto, senza fessure, al fine di poter facilitare la posa in opera delle piastrelle e di fornire la massima aderenza con il materiale soprastante; una corretta realizzazione del massetto, contribuisce alla durabilità della pavimentazione.

Le voci sono da intendersi comprensive di assistenza muraria, adattamenti, tagli, sfridi, sigillatura dei giunti, pulizia finale. Nell'esecuzione dei pavimenti si deve curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti bene chiusi e suggellati; ultimata la posa, i pavimenti devono essere puliti in modo che non resti la minima traccia di sbavature, macchie ed altro.

L'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese alla difesa di tutti i pavimenti, come d'uso, mediante strato di pula di riso o segatura, piani di tavole od altre protezioni. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Qualora i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. La Direzione lavori ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di effettuare la scelta definitiva rispetto alla campionatura visionata e l'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Pavimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, posto in opera con idoneo col ... granigliato: Pavimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, posto in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, compresi tagli, sfridi,

pulitura finale e sigillatura dei giunti, sarà in granigliato ,30 x 30 cm, superficie levigata, con superficie antiscivolo (R9 A), spessore 8,5 mm.



### 3.7.1 Zoccolini e sgusce

Nell'installazione di zoccolini e sgusce sono sempre compresi tagli, sfridi ed assistenza muraria.

Saranno utilizzati zoccolini in gres porcellanato smaltato, resistente agli sbalzi termici, effetto rustico, cemento, pietra naturale, marmo, posto in opera con idoneo collante, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti: 8 x 33,3 cm, spessore 8 mm.

Sarà utilizzati anche Zoccolini in pvc rigido, altezza 100 mm con raccordo a pavimento da 15 mm, posto in opera con idoneo collante.

## 3.8 SERRAMENTI INTERNI

### 3.8.1 Porte interne in legno

Fornitura e posa in opera di porta interna di primaria marca.

Le porte interne saranno:

Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallacciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 x 60 ÷ 90 cm: con anta cieca liscia, laccata Bianca.

Fornitura e posa in opera di porte interne tamburate, composte da telaio in metallo a murare o con montaggio su falsotelaio premurato, anta completa di serratura masterizzata o libero-occupato, maniglie, anube, ecc., così come meglio descritta a seguire: - Telaio di marca primaria o a scelta della D.L. in acciaio zincato mm 1,5 a profili stondati smaltato a fuoco mediante polveri epossidiche (colori a scelta della D.L.) completo di protezione mediante pellicola adesiva da asportare a lavori finiti; tale telaio, da posare su spessori di muro da cm 10 a cm 65 sagomato (anche stondato) dovrà essere previsto di: a) n. 3 sedi

per l' inserimento di cerniera di primaria marca o a scelta della D.L., mediante gambo filettato femmina m 10-1,25, in posizione tale da consentire l'apertura dell'anta completamente all'esterno del filo telaio stesso; b) n. 3 sedi per l'inserimento di perno

guida dell'anuba, mediante tubolare di diametro adeguato al perno di mm 10, chiuso intestata; c) n. 3 zanche in metallo per ogni montante, per consentire la muratura del telaio (esclusa dalla presente quotazione), saldamente ancorata al metallo sagomato; d) opportuna sede per inserimento chiusure della serratura, da rifinire mediante placca in dotazione; e) guarnizione in gomma sui 3 bordi del telaio per consentire una battuta dell'anta silenziosa e complanare; f) collegamento equipotenziale. - Anta tamburata spessore cm 5 di dimensioni varie, composta da: a) telaio perimetrale in abete, composto

mediante opportuni incastri e rinforzi negli squadri d'angolo, idonei a mantenere l'anta perfettamente formata, stante la dimensione considerevole; b) costole laterali in noce tanganika massello, incastrate al telaio in abete, da lasciare a vista mediante trattamento di finitura opaco; c) pannellature dell'anta in compensato di pioppo, spessore mm 4, fissate al telaio fino a sovrapporre anche le bordature in noce massello; d) riempimento con lastre di poliuretano ad alta densità; e) rivestimento dell'anta mediante fogli di laminato plastico mm 1,2 di primaria marca o a scelta della D.L., fissato alle pannellature mediante collanti idonei e pressatura, finitura "post formata" per arrotondamento degli spigoli verticali

(colore e materiali a scelta della D.L.); f) n. 3 cerniere di primaria marca o a scelta della D.L., regolabili 3d (profondità, orizzontabilità, verticalità) corpo acciaio zincato (secondo norme UNI-ISO 2081) filettatura da legno e perno guida da inserire nel telaio dell'anta, filettatura m 10-1,25 e perno guida da inserire nella predisposizione del telaio metallico pre-posato, registrazione verticale mediante spinta di vite conica: - tipo "agb mod. top150" diam.20 per porte con dimensioni 90-120x200-230 cm, completa di cappuccio di copertura in abs colore a scelta del D.L.; - tipo "agb mod. top150" diam.15 per porte con dimensioni 70-80x210-230 cm, completa di cappuccio come la precedente, da posare mediante dime per consentire il perfetto funzionamento della porta; g) maniglia di marca primaria o a scelta della D.L., stondata tipo ospedaliero, completa di finitura in materiale plastico di colore a scelta della D.L.; h) serratura di tipo "libero-occupato" per porte dei bagni, con finitura a scelta della D.L. i) serratura di marca primaria o a scelta della D.L. anche masterizzato (3 chiavi per ogni serratura), con pass-partout in grado di aprire tutte le serrature; l) aereazione per locali di servizio senza aereazione naturale, mediante fuga di cm 2, da lasciare sotto a dette porte; m) eventuale doppia griglia di areazione per i locali di cui sopra, colore a scelta della D.L.; Nelle due ante apribili la battuta a pavimento non dovrà essere la tradizionale basetta rialzata da terra, ma sarà costituita dall'inserimento di boccola a molla a scomparsa nel pavimento, tale da non costituire intralcio alla circolazione, stante la particolare tipologia del pubblico in transito. Compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Misurazione cadauna porta.

Con luce netta 90-120x210-230 cm e chiave master spessore muro fino a cm 15.

### 3.8.2 Serramenti in Legno e PVC

I Serramenti in legno e PVC saranno predisposti per la fornitura di maniglione in resina, per disabili, montato su porte in legno, compreso ogni altro onere e magistero per dare il lavoro a regola d'arte.

Fornitura e posa di maniglia con indicatore libero/occupato, montato su porte in legno, compreso ogni altro onere e magistero per dare il lavoro a regola d'arte.

### 3.8.3 Serramenti in Metallo



Fornitura e posa in opera di sistema di facciata strutturale La facciata dovrà essere realizzata con profilati del sistema estrusi nel rispetto delle tolleranze previste dalla norma UNI EN 12020 in lega primaria d'alluminio 6060 Il sistema richiesto dovrà essere isolato termicamente mediante l'interposizione di un listello a bassa conducibilità termica fra la parte interna portante ed il profilato esterno di fissaggio nel rispetto delle disposizioni previste dalla norma UNI 10680. La caratteristica principale di tale soluzione prevede l'utilizzo di un reticolo strutturale composto da montanti e traversi, con sezione architettonica di 50 mm le cui parti tubolari avranno una profondità variabile in conformità alle esigenze statiche. La conformazione geometrica dei montanti dovrà - essere a sezione rettangolare e/o Ipe. Il sistema dovrà essere idoneo per la realizzazione di facciate continue verticali, facciate inclinate verso l'interno e l'esterno, coperture inclinate, tunnel, costruzioni poligonali, bow window, piramidi e verande. I profilati fermavetro esterni delle pannellature (pressori) saranno fissati con viti in acciaio inox supportate da rondelle in plastica antifrizione, posizionate ogni 300 mm. Tutte le viti ed i bulloni di collegamento e di fissaggio delle parti in alluminio saranno in acciaio inox. Nei profilati esterni copertina e pressore verranno eseguite le lavorazioni, atte a garantire il drenaggio dell'acqua e l'aerazione delle camere interne dei profilati, dei vetri e dei tamponamenti. Nel caso di giunti di dilatazione saranno previsti nei montanti appositi accessori che garantiranno continuità ai canali di raccolta acqua. Ove necessario le traverse potranno essere dotate di canale raccogli condensa. Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) Le parti apribili dovranno essere eseguite con idonei profilati telaio da inserire all'interno dei moduli nelle seguenti tipologie: - anta a sporgere semistrutturale: Apribili con telaio anta visibile dall'esterno rispetto alle specchiature fisse. La chiusura dell'anta dovrà avvenire mediante maniglia centrale con meccanismo a più punti di bloccaggio. Inoltre si dovranno prevedere, per questo tipo di apertura, bracci in acciaio inox frizionati del tipo autobilanciante con portata di 120 kg. - anta a sporgere strutturale: Apribili con telaio anta non visibile dall'esterno, rispetto alle specchiature fisse. La chiusura dell'anta dovrà avvenire mediante maniglia centrale con meccanismo a più punti di bloccaggio. Inoltre si dovranno prevedere, per questo tipo di apertura, bracci in acciaio inox frizionati del tipo autobilanciante con portata di 120 kg. - anta singola: La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a Cremonese a più punti di chiusura, tramite un'asta con terminali a forcina tali da consentire, anche in posizione di chiusura, un ricambio d'aria. - anta ribalta: La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a Cremonese a più punti di chiusura. Il meccanismo sarà dotato di dispositivo di sicurezza contro l'errata manovra posta al centro della maniglia; allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta dovrà avere i compassi in acciai inox, rigidamente fissati alla tubolarità nel profilo e frizionati per evitare le chiusure accidentali. Il meccanismo dovrà consentire e garantire la manovra di ante con peso max di 90 kg o 130 kg.





wasistas: In funzione delle dimensioni, dei carichi e del tipo di comando le finestre potranno essere realizzate con cricchetti posti sul traverso superiore e due bracci di arresto (sganciabili per la pulizia) oppure dispositivo di chiusura con comando a distanza in funzione alle dimensioni e ai carichi. - porte: Le aperture delle porte dovranno essere garantite da cerniere fissate ai profilati mediante dadi e contropiastre in alluminio e dovranno essere scelte in base al peso della porta e agli sforzi dell'utenza. Inoltre le cerniere saranno dotate di un dispositivo eccentrico per la regolazione dell'anta anche a montaggio già effettuato. Altri accessori, quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serratura di sicurezza, chiudi porta aerei o a pavimento o eventuali altri dispositivi saranno indicati nelle voci specifiche. I componenti saranno realizzati in modo tale che le dilatazioni generate dalla variazione della temperatura e dalle tolleranze e movimenti della struttura edilizia possano essere assorbite senza rumori e deformazioni dalla facciata continua, per cui i profilati, gli accessori e le guarnizioni dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema. Il sistema di facciata dovrà consentire l'inserimento di vetri e/o

pannelli con spessore da un minimo di 4 mm ad un massimo di 45 mm. I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti, con superfici complanari piane. Dovranno inoltre corrispondere alle norme UNI. Le prestazioni minime richieste per i manufatti finiti dovranno corrispondere alle classi previste dalla normativa vigente e non dovranno essere inferiori ai seguenti valori: Elemento di facciata apribile Classificazione secondo le norme: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210 - Permeabilità all'aria: classe 4 - UNI EN 1026 - Tenuta all'acqua: classe 9A - UNI EN 1027 - Resistenza al carico del vento: classe C5 - UNI EN 12211 Elemento di facciata fissa Classificazione secondo le norme: UNI EN 12152, UNI EN 12154, UNI EN 13116 - Permeabilità all'aria: classe A3 - Tenuta all'acqua: classe R7 - Resistenza al carico del vento: freccia inferiore a 1/200 L e non superiore a 15 mm L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante. Il materiale del listello usato come distanziale permetterà il fissaggio meccanico dei pressori mediante viti auto filettanti senza bisogno di preforatura. Il valore di trasmittanza termica delle singole sezioni, calcolato secondo EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme EN ISO 12412-2, dovrà essere compreso tra  $1.45 < U_f < 2.35 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Isolamento termico del tamponamento  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  La trasmittanza media termica della facciata, completa in ogni sua parte (alluminio + vetro) dovrà avere un coefficiente  $U_w = 2.0 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Trasmittanza termica media). Detto valore varierà in base alla scelta dei diversi materiali componenti la facciata e potrà essere calcolato mediante la norma UNI EN 13947. La scelta della classe di isolamento acustico della facciata continua dovrà essere rapportata alla destinazione dell'edificio e il livello di prestazione acustica da richiedere alla facciata sarà scelto secondo quanto previsto



dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Gli attacchi alla struttura dovranno essere realizzati mediante staffe d'ancoraggio in lega d'alluminio 6060 T5 o comunque in materiali compatibili con l'alluminio in rispetto alla norma UNI 3952 e dovranno essere regolabili nelle tre direzioni ortogonali. Tutti i montanti dovranno essere predisposti di una vite per il collegamento (questo escluso) agli anelli di terra ai piani. Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.L. (il committente) si riserva la facoltà di controllo e di collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce 'collaudo mediante campionamento'. Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento ottenibili dal "sistema" dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore del sistema. Sono compresi: - fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed accessori occorrenti ed in particolare le maniglie di apertura, le lastre di vetro come meglio specificato nelle singole tipologie, i dispositivi di oscuramento, la ferramenta di movimentazione, ecc. - fornitura e posa in opera della lattomeria in lamiera di alluminio verniciato a copertura delle parti strutturali; - colorazione di tutti i profili nella stessa tinta RAL secondo le indicazioni della Direzione Lavori; - formazione di imbotte del vano in lamiera di alluminio di adeguato spessore con particolare riferimento a quella utilizzata in corrispondenza del bancale ai fini delle sollecitazioni ricevute - formazione di parti fisse e apribili così come indicato sullo schema grafico dell'abaco - eventuali collegamenti alle rete equipotenziale - eventuali serrature sulle porte esterne collegate ai dispositivi di apertura di emergenza (maniglioni antipánico) se presenti; - le assistenze murarie; - la movimentazione ed il sollevamento dei materiali; - l'uso dei ponteggi per l'esecuzione dei lavori a qualunque altezza; - il nolo delle attrezzature necessarie; - ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. Misurazione della superficie (luce architettonica).

### 3.9 COIBENTAZIONI TERMICHE

Le murature esterne laddove richiesto saranno coibentate con sistema a cappotto come di seguito descritto. Polistirene espanso sinterizzato EPS additivato con grafite, conforme alla norma UNI EN 13163, conducibilità termica  $\lambda_D = 0,030 \div 0,031$  W/mK, resistenza a trazione  $\geq 100$  KPa, Euroclasse di reazione al fuoco E secondo EN 13501- 1, rispondente ai criteri CAM (Criteri Ambientali Minimi), in pannelli posti in opera per isolamento termico a cappotto. Il sistema a cappotto, posato su pareti esterne già preparate, provvisto di ETA, è costituito da adesivo minerale ad elevate prestazioni, fissaggio meccanico eseguito con idonei tasselli, successiva rasatura eseguita in due mani con idoneo rasante, con interposta rete in fibra di vetro antialcalina del peso  $\geq 140$  g/mq, compresi rinforzi diagonali in rete presso le aperture, nastri autoespandenti sigillanti, rinforzi di



paraspigolo, gocciolatoi, escluso primer e rivestimento di finitura adeguato all'ETA del produttore del sistema: dimensioni pannelli 500 x 500 mm, fissati con idoneo collante e tasselli ed ancorati meccanicamente a sotto profili in pvc orizzontali e verticali, Finitura per sistemi a cappotto costituita da: fissativo pigmentato applicato sullo strato finale di rasatura armata, successiva copertura con tonachino colorato siliconico ad emulsione silossanica, con granulometrica 1,5 mm, densità 1,8 kg/dmc, idrorepellente e traspirante, antimuffa ed antifungo, resistente all'esposizione raggi UV ed elevata stabilità del colore. Lo spessore e le caratteristiche della coibentazione saranno conformi alle specifiche della L.10/91 e s.m. e i.

Isolamento termico in intradosso di solai massivi freddi o piani pilotis, eseguito con pannelli isolanti minerali a base di silicato di calcio idrato, marcato CE in conformità a EAD, rispondente ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), densità 115 kg/mc, conducibilità termica  $\lambda = 0,043 \text{ W/mK}$ , reazione al fuoco Euroclasse A1, certificato fino a REI240, posato mediante incollaggio su tutta la superficie con specifica malta collante/rasante alleggerita a basso modulo, con superficie a vista pronta per la pittura.

La copertura a tetto piano sarà realizzata mediante pannelli rigidi di materiale isolante, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), su piano di posa già preparato esclusa pavimentazione, realizzato con: lana di roccia in pannelli con doppia densità 200/120 kg/mc, resistenza a compressione (carico distribuito) = 50 kPa, classe di reazione al fuoco A1, senza rivestimento, dimensioni 1.200 x 600 mm, conducibilità termica  $\lambda_D 0,036 \text{ W/mK}$ .

Isolamento termico in estradosso di coperture piane a terrazzo, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), su piano di posa già preparato esclusa pavimentazione, realizzato con: polistirene espanso estruso a celle chiuse XPS conforme alla norma UNI EN 13164, autoestinguente Euroclasse E secondo EN 13501-1, in lastre delle dimensioni di 1250 x 600 mm, con bordi sagomati o dritti, conducibilità termica  $\lambda_D 0,033 \text{ W/mK}$ , resistenza a compressione > 300 kPa secondo EN 826 - Spessore 100 mm.

La coibentazione termica dell'edificio sarà realizzata nel rispetto del progetto esecutivo come da legge 10/91 e s.m. e i.

I materiali utilizzati verranno messi in opera secondo le normative previste e le raccomandazioni dei produttori.

### 3.9.1 Caratteristiche e requisiti essenziali

Per l'accettazione e controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche: nelle coperture con manti impermeabilizzanti posti al di sopra dello strato isolante, che impediscono la diffusione del vapore all'esterno, il controllo della formazione di condensa negli elementi sensibili all'umidità (in particolare l'isolante) avviene con un semplice schermo al vapore (ad es. pennellature incrociate di bitume sulla caldana), che permette di ridurre il passaggio del vapore d'acqua.

Analoga funzione svolge nelle pareti perimetrali l'impiego di pannelli coibenti aventi la faccia rivolta verso l'ambiente "caldo" resinata o schermata al vapore.

La tenuta all'acqua delle coperture, dello spiccato delle pareti perimetrali e del supporto di pavimentazione al suolo è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti e dei necessari accorgimenti di posa (incastri, risvolti sulle pareti, ecc.).

La tenuta all'acqua delle pareti perimetrali è assicurata dal grado di impermeabilità e dal comportamento degli strati esterni.

Lo strato termoisolante, posizionato nelle coperture al di sotto dell'elemento di tenuta, è dimensionato in relazione alla sua conducibilità termica, sia per garantire alla copertura i valori stabiliti di resistenza termica globale sia per assicurare il controllo dei fenomeni di condensazione superficiale.

### 3.10 ISOLAMENTO ACUSTICO SUPERFICI ORIZZONTALI

Isolamento acustico in rotolo composto da fibre e granuli di gomma SBR, ancorati a caldo ad un supporto in tessuto non tessuto antistrappo da 90 g/mq, spessore 5 mm, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), di dimensioni 500 x 104 cm, di cui 4 cm di cimosa per la sovrapposizione dei rotoli in fase di posa, posati a secco, rigidità dinamica (s') di 21 MN/mc, attenuazione del livello di rumore da calpestio ( $\Delta L_w$ ) certificato 32 dB (UNI EN ISO 10140), reazione al fuoco classe F (2000/147/CE), esclusi lavori di preparazione del sottofondo e successiva pavimentazione sovrastante.

### 3.11 OPERE DA LATTONIERE

Nell'esecuzione delle opere da lattoniere, zincatore ed affini con metalli diversi e relativi accessori, per finimento di tetti, di grondaie, di coperture diverse, scarichi, condotti con canali e tubi, cappe per fornelli con relativi condotti da fumo, ecc., deve essere posta la massima cura nella lavorazione specialmente per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno pertanto garantire la perfetta tenuta. I giunti dei canali devono essere chiodati con chiodi di rame e saldati a stagno, e la connettura dei tubi dovrà essere aggraffata e saldata a stagno; gli sporti devono essere a collo d'oca, escludendosi senz'altro i

gomiti a spigolo vivo. I canali di gronda, le converse, i colmi, le scossaline, i pluviali devono essere valutati in base agli sviluppi effettivi senza tenere conto di giunzioni, sovrapposizioni. Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, devono essere computati in aggiunta. Tutte le opere di lattonerie sopradescritte, si intendono sempre compresi e compensati, anche se non espressamente indicato, i seguenti oneri: sagomature, piegature, bordature, grappe, tagli a misura e sfridi, accessori di fissaggio, sollevamento materiali, assistenze murarie ed ogni altro onere e magistero per dare i lavori finiti a regola d'arte.

Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc. saranno misurate a pezzo o a metro secondo quanto specificato nelle singole voci. I canali di gronda e i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a m in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi non compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte, che saranno pagate a parte coi prezzi di Elenco.

### **3.11.1 Gronde, pluviali e lattonerie**

I canali di gronda devono essere completi di cicogne o tiranti; pluviali, è compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Devono essere tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Sono invece esclusi i pezzi speciali di canali di gronda, pluviali, lattonerie speciali e nei seguenti materiali lamiera zincata, lamiera zincata preverniciata, in lega di alluminio preverniciato, in lastra di acciaio inox AISI 304.

Il colmo aerato sviluppo 44 cm deve essere completo di scossalina sviluppo 26,5 cm, con angolari sagomati con relative guarnizioni e staffe di supporto; in opera compresa assistenza muraria. La bordatura di gronda ventilante può essere in lamiera di alluminio naturale o preverniciato avente spessore 10/10 mm, con relativo angolare inferiore sagomato e forato; in opera compresa assistenza muraria., in acciaio zincato preverniciato da 8/10 sviluppo 50 cm – 100 cm.

Si rimanda inoltre al costruttivo della copertura metallica per la definizione degli elementi direttamente connessi ad essa.

### **3.11.2 Allacciamenti ai condotti di fognatura**

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno di norma realizzati con tubi di gres. Ove non sia possibile, il pezzo speciale sulla tubazione stradale, nel quale si innesterà l'allacciamento, dovrà essere comunque in gres DN200. Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere sempre realizzati in gres e, salvo eccezioni, saranno adottati tubi e pezzi speciali DN200. Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento

dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione. Quando i condotti della fognatura stradale siano in gres, l'immissione dovrà avvenire per mezzo di giunti semplici, con il braccio minore dell'occorrente diametro, quando, invece, i condotti della fognatura stradale siano in cemento armato, l'inserimento avverrà con modalità diverse, a seconda che si tratti di scarichi privati o di pozzetti stradali. Nel primo caso, l'immissione avverrà adottando gli appositi sghebbi semplici ovvero, a seconda delle prescrizioni, quarti di tubo dell'occorrente diametro; nel secondo, il condotto di norma imboccherà direttamente la fognatura. Gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghebbi, inclinati o dritti, a seconda delle prescrizioni. Per l'inserimento di sghebbi in tubazioni prefabbricate o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, si dovrà procedere all'inserimento di uno sghebbi in gres, previa realizzazione di un foro circolare eseguito mediante carotatrice e inserimento della guarnizione e del pezzo speciale di chiamata in gres; all'esterno dello stesso, sarà gettato un idoneo blocco di ancoraggio in calcestruzzo / malta fibrorinforzata. Procedura e cura analoghe saranno adottate per l'imbocco diretto, nelle medesime tubazioni, dei condotti di allacciamento dei pozzetti stradali. Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi, dovranno infine prendersi precauzioni tali da evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco.

### 3.17 OPERE DA FABBRO

Nei lavori in ferro ed altri metalli, questi devono essere lavorati diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisioni. Le ringhiere, i grigliati in ferro pedonali e carrabili con i relativi telai e i cancelli in acciaio dovranno essere costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo; essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati in perfetta composizione.

I tagli delle connessioni per gli elementi incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità. Le dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e boliture.

I Parapetti delle scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili; saranno realizzati con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m<sup>2</sup>).

Fornitura e posa di corrimano di marca primaria o scelta della D.L. a sezione circolare con diametro non inferiore a 45 mm, costituito da un profilo continuo in alluminio estruso, sul quale viene applicato un profilo in

materiale acrovinilico, finemente granulato, non poroso e con spessore da 2 a 2,5 mm, di colore a scelta in quelli di serie. La fornitura sarà comprensiva dei terminali di chiusura delle estremità e degli angoli esterni ed interni, mensole di fissaggio, degli sfridi e di quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Classe 1 di reazione al fuoco. Sono compresi e compensati nel prezzo gli oneri per dare l'esecuzione anche di piccoli tratti e ogni altra provvista e mano d'opera necessaria. Misurazione sviluppo lungo l'asse del manufatto.

I grigliati pedonali saranno realizzati in grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10027-1 zincato a

caldo a norme UNI EN ISO 1461 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dimensione standard di 6100 x 1000 mm, in opera compresi gli elementi di supporto anche essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e simili:

peso 20 kg/mq, con maglia 25 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm.

I Condotti fumari saranno in refrattario a sezione quadra completo di controcanna in elementi prefabbricati monoblocco vibrocompressi a doppia parete realizzati in conglomerato cementizio speciale, isolamento interno con pannello in lana di roccia, idoneo al convogliamento dei prodotti di combustione, secondo i parametri stabiliti dalle norme UNI e dal D.Lgs.152 del 3 aprile 2006, in opera completo di camera di raccolta e scarico, elemento a T a 90° per il collegamento della caldaia, l'ispezione completa di placca fumi e termometro e la piastra raccogli condensa in acciaio inox, classificata T400 N1 W 2 O50 o T400 N1 D 3 G50 come da UNI 13063-1, con esclusione del comignolo e della piastra di chiusura del comignolo, avranno come dimensioni esterne 480 x 480 mm, spessore isolamento 35 mm, diametro interno 250 mm.

## 4 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

### 4.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Nelle demolizioni dei fabbricati valutate a metro cubo vuoto per pieno si misurerà il volume determinato dal prodotto della superficie in pianta, della parte demolita, per l'altezza compresa tra la quota dell'estradosso dell'ultimo solaio e quella raggiunta con la demolizione. Si escludono, dalla suddetta misurazione, i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marciapiedi, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli e volumi tecnici. Per le demolizioni di murature, le stesse



saranno valutate a metro cubo o a metro quadrato in base alle figure geometriche delle varie strutture, dedotti i vuoti superiori a 1.00 m<sup>2</sup> per la misurazione a superficie o a 0,25 m<sup>3</sup> per la misurazione a volume.

Nei prezzi delle opere sono compresi gli oneri relativi a non danneggiare le opere e manufatti limitrofi, a non arrecare disturbi o molestie ed a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polveri.

#### TRASPORTI

I trasporti di terre, materiali di risulta o altro materiale sciolto vengono valutati in base al volume del materiale compatto, misurato prima dello scavo o delle demolizioni, avendo tenuto conto delle percentuali di incremento in sede di analisi prezzi.

I trasporti con automezzi con portata superiore a 50 quintali si riferiscono a situazioni di viabilità extraurbana in presenza di traffico medio.

I trasporti effettuati a mano vanno riferiti esclusivamente a situazioni in cui, prescindendo dalla capacità operativa e dalla volontà dell'appaltatore, sia impossibile predisporre gli usuali sistemi di movimentazione dei materiali in cantiere.

Gli oneri di scarica sono sempre esclusi dalle valutazioni dei trasporti a scarica.

### 4.2 SCAVI IN GENERE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente art., con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un valore uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco, salvo eventuali sezioni tipo predefinite da norme di Capitolato Speciale e da particolari costruttivi.

#### 4.3 RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione di rilevati, eseguiti nell'ambito del cantiere con materiali provenienti da scavi o demolizioni, s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e le demolizioni, anche se non precisato nelle singole voci delle demolizioni o degli scavi, e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

#### 4.4 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'appaltatore, l'onere della loro

eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di oggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

#### 4.5 CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.



#### 4.6 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### 4.7 CONTROSOFFITTI

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

Le misurazioni avverranno vuoto per pieno, saranno ricompresi nelle misurazioni i rinforzi per i fissaggi ai soffitti i paraspigoli metallici per angoli retti e variabili a protezione degli spigoli comprese relative stuccature i parabordi di metallico a protezione del bordo lastra comprese le relative stuccature.

Saranno ricompresi anche gli oneri di posa per scontornamento di pilastri, gli eventuali fori e successiva stuccatura per bocchette dell'aerazione e/o per fori per inserimento faretti con impiego di fresa a tazza, si considerano anche le realizzazioni di piani verticali (velette) per mezzo di lastre in gesso rivestito sp. mm. 12,50 fissate a retrostante struttura e paraspigolo in lamiera zincata comprese le relative stuccature, la fornitura e posa in opera di profilo a fuga perimetrale (scuretto) sez. mm. 27x12,5 fissato per mezzo di viti autoperforanti e le relative stuccature.

Botola ispezionabile in gesso rivestito dim. cm. 40 x 40 con telaio di supporto in lamiera zincata e comando di apertura a pressione, completa di accessori per il buon funzionamento e relative stuccature di finitura a vista, giunti di dilatazione verticale (1 ogni 15,00 ml.) a compensazione dilatazioni strutturali, Eventuale inserimento tubolari in ferro sez. mm. 600 x 600 x 3 h. 2150 inseriti nelle guide metalliche con conseguente taglio lastre a realizzazione falsi telai per fissaggio diretto dei serramenti REI, si considerano comprese nelle misurazioni anche i sigillanti antifluco a base acrilica da applicare all'interno o tra pareti flessibili; giunti verticali in/tra pareti; giunti orizzontali tra testa parete e solai, soffitti o tetti; giunti a solaio; sigillatura di attraversamenti (tubi in acciaio e rame), schiuma antifluco da applicare su impianti elettrici: cavi, fasci di cavi, canaline porta cavi e attraversamenti misti; Ripenetrazione di cavi singoli, Eventuale la stesura di finitura tipo intonaco civile "intonachino a pennello" ad ottenere effetto simile alla muratura esistente tonalità colore bianco.

Infine si considerano anche Eventuali maggiori oneri di posa per attraversamenti tubi in FERRO, protetti per mezzo di materassino in lana di vetro trapuntato tra due tessuti in fibra, quello esterno alluminizzato Diam. presunto mm. 40

Eventuale fornitura e posa di cuscino antifluco da applicare su attraversamenti di cavi in pareti flessibili e pareti e solai rigidi; cavi, fasci di cavi e tubi in PVC da 50mm; sigillatura provvisoria di aperture in solai e pareti durante la costruzione, nella realizzazione di rasatura totale per ottenere una superficie complanare di tutte le opere realizzate, effettuata con idoneo stucco pronto Finish.

#### 4.10 IMPERMEABILIZZAZIONI

La misurazione delle impermeabilizzazioni sarà eseguita tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superficie inferiori a 1.00 m<sup>2</sup>, e senza tener conto di rientranze o sporgenze dal vivo muro che non superino i 10 cm, nonché delle sovrapposizioni.

I risvolti saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie effettivamente eseguita, compresa la parte piana che sarà computata con una larghezza non superiore a 20 cm.

#### 4.11 OPERE DI ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO

Le opere relative agli isolamenti saranno valutate a superficie effettiva netta o a volume in conformità alle unità di misura enunciate nelle varie voci del prezzo.

Per i lavori relativi all'isolamento dei pavimenti, dei soffitti e delle coperture sia a falde sia a terrazzo e/o piane, saranno dedotti i vuoti delle zone non protette aventi superficie uguale o superiore a 0,50 m<sup>2</sup> ciascuna.

Per ciò che concerne l'isolamento delle pareti e/o camere d'aria, le stesse saranno valutate a m<sup>2</sup> di superficie effettiva dedotti i vuoti uguali o superiori a 1,00 m<sup>2</sup>.

Per gli isolamenti continui di pareti esterne (cappotti), saranno valutati a m2 vuoto per pieno, dedotti i vuoti uguali o superiori a 4,00 m2.

#### 4.13 INFISSI

Gli infissi, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

La sola posa dei serramenti compensa anche la fornitura e posa delle zanche di fissaggio o sistemi analoghi e dei controtelai e le opere murarie necessarie.

Per i serramenti avvolgibili e le serrande metalliche il prezzo a m2 compensa anche la fornitura e la posa in opera delle guide, delle cinghie, dei raccogli cinghia, anche incassati, delle molle compensatrici, oppure degli arganelli di manovra, qualunque siano i tipi scelti, ad esclusione della fornitura e posa in opera dei cassonetti coprirullo che saranno compensati con i relativi prezzi di elenco.

#### 4.14 OPERE DA LATTONIERE

I canali di gronda e i tubi pluviali saranno misurati a metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresi nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di cicogne, staffe, cravatte e simili.

Condotti, pluviali e canali di gronda: si computano in base alla loro effettiva lunghezza, m

Converse, compluvi e scossaline: si computano in base alla loro superficie, senza tenere conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc. m2

Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc. saranno misurate a peso o a metro secondo quanto specificato nelle singole voci.

I pezzi speciali sono compensati a parte e valutati cadauno. Nei prezzi a metro sono comprese le sovrapposizioni; la fornitura in opera di grappe, cravatte, ecc. ove non diversamente indicato è compresa nel prezzo dell'opera. I tubi di ghisa e di piombo saranno valutati a peso; le tubazioni in gres ceramico, di cloruro di polivinile, di acciaio sottile smaltato saranno valutate a metro, misurato sull'asse della tubazione.



#### 4.8 4.15 OPERE DA FABBRO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

### 5. MODALITA' DI PROVE

I materiali di risulta da demolizioni o da scavi, ai sensi del DM 186/2006, ai fini del corretto smaltimento in appositi siti, saranno sottoposti ad analisi chimica e successivamente trasportati in discarica o a un centro di riciclaggio.

Altre prove di laboratorio, nei casi in cui le opere descritte nei capitoli precedenti rientrano nel D.M. 17 gennaio 2018, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380.

I laboratori su indicati fanno parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie che riguardano l'analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi (terre da scavo e pavimentazioni stradali), sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.